

epoxy

Plus de quarante années de technologie et d'innovation avec de l'époxy

Manuel d'utilisation et Catalogue des produits

Table des matières

WEST SYSTEM®

1. MANUEL D'UTILISATION - INTRODUCTION

L'époxy WEST SYSTEM est un produit bi-composant, polyvalent de haute qualité qui peut être facilement modifié pour offrir un large éventail d'enduits et d'adhésifs. Il est utilisé pour la construction et les réparations nécessitant une résistance accrue à l'humidité et une haute résistance à la contrainte. Développés il y a plus de 40 ans par Goujeon Brothers Inc. pour la production de bateaux en bois, les produits époxy WEST SYSTEM sont réputés aujourd'hui dans l'industrie navale et sont utilisés quotidiennement pour réparer et construire des navires en fibres de verre, bois, aluminium, acier, matériaux composites et ferro-ciment. Sachant que l'époxy WEST SYSTEM est conçu pour un environnement marin, donc particulièrement difficile et rigoureux, on peut faire une confiance aveugle à la gamme de produits. En outre, depuis quelques années, l'époxy WEST SYSTEM est largement utilisé pour de nombreuses applications au sein de l'industrie de la construction, de la fabrication de maquettes et du marché du bricolage.

(Consultez notre Brochure intitulée « Autres utilisations – Suggestions pour les réparations à domicile »).

Ce manuel est conçu pour vous aider à vous familiariser avec les produits WEST SYSTEM et vous apprendre à les utiliser efficacement. Il vous renseignera aussi sur les précautions d'emploi, la manipulation et les techniques de base liées à l'utilisation des époxy, ce qui vous permettra de choisir les produits WEST SYSTEM en fonction de vos besoins spécifiques en matière de construction et de réparation. Ces techniques sont utilisées dans une large gamme de procédures de réparation et de construction, décrites en détail dans les publications et les DVD d'information WEST SYSTEM.

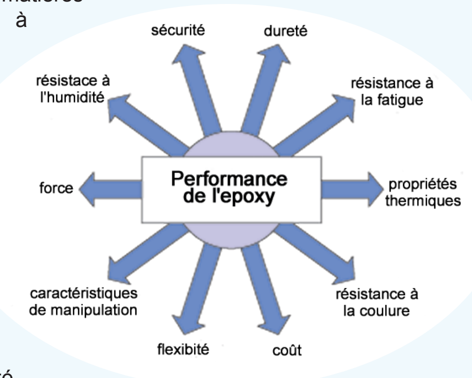
La Résolution des problèmes vous aidera à identifier et prévenir les problèmes potentiels avec l'aide d'époxy

Le Guide des produits vous donne une description complète de la gamme WEST SYSTEM, y compris des guides de sélection, pour vous aider à choisir les produits et les quantités les plus appropriés à vos projets.

Les produits WEST SYSTEM sont en vente dans les magasins maritimes spécialisés du monde entier. Pour connaître le nom du revendeur WEST SYSTEM le plus proche de chez vous ou pour plus de renseignements techniques, sur les produits ou sur les précautions d'emploi, veuillez contacter Wessex Resins and Adhesives Limited ou votre distributeur local.

Pourquoi choisir l'époxy WEST SYSTEM®

Tous les époxy sont différents. Les marques d'époxy peuvent varier considérablement dans leur formulation, dans la qualité de leurs matières premières et dans leur adaptabilité à l'environnement marin ou à tout autre environnement extrême. Il est facile de commercialiser un époxy universel pour l'industrie navale ou de formuler un époxy avec une ou deux caractéristiques favorables, mais qui sacrifie d'autres propriétés physiques importantes. Il est en revanche beaucoup plus complexe d'équilibrer toutes les propriétés physiques et mécaniques nécessaires pour donner un époxy marin polyvalent et de haute qualité.



WEST SYSTEM Manuel d'utilisation

Définir les critères de performance requis et concevoir une formule en accord avec ces critères exige un niveau élevé de chimie, des programmes d'essais rigoureux, des essais pratiques de grande envergure, un contact continu avec l'industrie et des expériences concrètes avec les constructeurs des bateaux hautes performances d'aujourd'hui et d'autres utilisateurs composites.

L'équilibre des performances de l'époxy

L'époxy WEST SYSTEM est conçu pour la construction navale et la réparation par des ingénieurs-concepteurs expérimentés qui maîtrisent l'ingénierie et la chimie nécessaires aux nouvelles structures composites de haute performance. Après plus de quarante ans de développement des époxy marins, Gougeon Brothers Inc. et Wessex Resins & Adhesives Ltd. continuent à formuler, tester et améliorer la résine et les durcisseurs WEST SYSTEM pour créer le système époxy le plus fiable et le mieux équilibré disponible aujourd'hui.

Des propositions de formulation de résines et de durcisseurs, d'ingrédients et de combinaisons sont testées pour comparer la résistance au temps, la résistance à la compression, la température de transition vitreuse et le pic exothermique. De plus, des échantillons sont soumis à des essais de dureté, de résistance à la traction, d'allongement en traction, de module d'élasticité en traction, de résistance à la flexion, de module d'élasticité en flexion, de température de fléchissement sous charge, de résistance au choc et de protection contre l'humidité. Ces essais rigoureux assurent que toute modification d'une formule améliorera au moins l'une des caractéristiques du produit sans en réduire d'autres.

Une variété de tests complets

Une recherche continue et une variété de tests complets sont essentiels non seulement pour l'amélioration des formulations époxy, mais aussi pour le développement de meilleures méthodes de construction et de réparation. En outre, le laboratoire d'essais de matériaux mène aussi des programmes d'essais approfondis visant à soutenir les constructeurs, les concepteurs et l'industrie sur des projets spécifiques.

Les procédures d'essai BS EN ISO standard sont normalement utilisées pour évaluer les propriétés physiques des adhésifs et des stratifiés composites, mais le laboratoire est parfois appelé à faire des évaluations selon une norme DIN ou ASTM spécifique.

Les informations apportées par un vaste programme d'essais et par le retour d'expérience de nos clients contribuent à alimenter une base de données sur les époxy et les composites époxy en constant développement. Ces connaissances s'avèrent précieuses pour parvenir à un juste équilibre des propriétés nécessaires pour un époxy marin polyvalent et de haute qualité, mais aussi pour donner sur la construction et la réparation des informations récentes et fiables.

Le soutien technique

Pour garantir les caractéristiques et la polyvalence exceptionnelles de l'époxy WEST SYSTEM, Wessex Resins vous apporte un autre avantage important : le service technique. Quelle que soit l'importance de votre projet, les publications techniques et les vidéos de WEST SYSTEM présentées dans ce guide, fournissent des procédures et des instructions détaillées pour des applications spécifiques de réparation et de construction. Une aide supplémentaire peut être obtenue en nous écrivant ou en contactant notre personnel technique, soit au numéro de la ligne d'assistance téléphonique : +44 (0) 1794 521111, soit par email à : techinfo@wessex-resins.com. Tous vos projets nous intéressent, qu'il s'agisse d'effectuer des réparations importantes sur un bateau, de remplacer un appui de fenêtre dont le bois est pourri chez vous, ou d'un simple travail de bricolage dans le garage.

2. MANIPULATION DE L'EPOXY

Cette section explique les précautions fondamentales liées à la manipulation de l'époxy, le durcissement et les procédures de dosage, de mélange et d'ajout de charges afin de s'assurer que chaque mélange durcit parfaitement et donne un solide de haute résistance.

2.1 PRÉCAUTIONS D'EMPLOI DE L'ÉPOXY

Les résines époxy sont sans danger lorsqu'elles sont utilisées correctement, mais il est essentiel de comprendre leurs risques et de prendre toutes les précautions pour les éviter.

Les Risques

Le contact avec la peau est le principal risque associé à l'époxy. Les résines WEST SYSTEM peuvent causer des irritations cutanées de gravité moyenne. Les durcisseurs WEST SYSTEM peuvent causer de graves irritations cutanées. Les résines et les durcisseurs sont des produits qui peuvent rendre sensible et causer des réactions allergiques mais, d'après ce que nous avons pu constater, la plupart des gens ne sont pas sensibles aux résines et aux durcisseurs WEST SYSTEM. Ces risques diminuent en même temps que le mélange résine/durcisseur atteint son durcissement total, mais il est important de savoir qu'ils s'appliquent aussi à la poussière de ponçage de l'époxy partiellement durci. Reportez-vous aux notices des produits et aux fiches signalétiques des matériaux dangereux, ainsi qu'aux informations de sécurité.

Précautions

1. Evitez tout contact physique avec la résine, les durcisseurs, les mélanges époxy et les poussières de ponçage. Portez des gants et des vêtements de protection pour manipuler les matériaux WEST SYSTEM. La crème pour les mains WEST SYSTEM 831 apporte une protection supplémentaire pour les peaux sensibles et les allergies. N'utilisez **PAS** de solvants pour enlever l'époxy de la peau. Au moindre contact avec la résine, les durcisseurs, la poussière de ponçage de l'époxy et/ou les solvants, utilisez en premier lieu la crème nettoyante WEST SYSTEM 820 puis lavez la peau au savon et à l'eau chaude.

Si une éruption cutanée se développe au contact de l'époxy, arrêtez d'utiliser le produit jusqu'à disparition complète de l'éruption. Si le problème réapparaît à la prochaine utilisation, arrêtez définitivement d'utiliser le produit et consultez un médecin.

2. Protégez-vous les yeux de tout contact avec la résine, les durcisseurs, les mélanges époxy et plus particulièrement les poussières de ponçage en portant des lunettes de protection appropriées. En cas de contact oculaire, rincez-vous immédiatement les yeux avec de l'eau pendant 15 minutes. Si une gêne persiste, consultez un médecin.

3. Evitez de respirer des vapeurs concentrées et des poussières de ponçage. Les vapeurs des produits époxy WEST SYSTEM peuvent s'accumuler dans des lieux non ventilés. Prévoyez une ventilation importante lorsque vous travaillez avec de l'époxy dans des endroits confinés, comme l'intérieur d'un bateau. Lorsqu'une ventilation adéquate n'est pas possible, portez un respirateur agréé.

4. Evitez toute ingestion. Nettoyez-vous les mains soigneusement après avoir manipulé de l'époxy, particulièrement avant de manger. En cas d'ingestion, buvez de grandes quantités d'eau – ne provoquez **PAS** de vomissements. Consultez immédiatement un médecin. Reportez-vous aux procédures de premiers secours indiquées sur les fiches signalétiques de sécurité.

5. CONSERVEZ LES RESINES, LES DURCISSEURS, LES CHARGES ET LES SOLVANTS HORS DE PORTÉE DES ENFANTS.

Pour toutes informations ou données complémentaires, veuillez écrire à : EPOXY SAFETY, Wessex Resins & Adhesives, Cupernham House, Cupernham Lane, Romsey, Hampshire SO51 7LF, Grande-Bretagne.

2.2 NETTOYAGE

Confinez l'époxy répandu avec du sable, de l'argile ou tout autre matériau absorbant inerte. Utilisez un grattoir pour rassembler autant de produit que possible. Finissez avec un essuie-tout absorbant.

N'utilisez **PAS** de sciure ou autre matériau cellulosique léger pour absorber les durcisseurs et/ou ne déposez **PAS** de durcisseur dans une poubelle contenant de la sciure ou autre matériau cellulosique léger – une combustion spontanée pourrait se produire.

Nettoyez la résine, les résidus de mélange époxy ou l'époxy non durci avec le solvant de nettoyage WEST SYSTEM 850. Nettoyez les résidus de durcisseur avec de l'eau chaude savonneuse.

Débarrassez-vous des conteneurs de résine, de durcisseur et des récipients vides en respectant la réglementation locale en matière d'élimination des déchets.

Ne jetez **PAS** la résine ou le durcisseur à l'état liquide. Les déchets de résine et de durcisseur doivent être mélangés et durcis (en petites quantités) en un solide inerte inoffensif.

ATTENTION ! Les grandes quantités de mélange époxy en phase de durcissement peuvent devenir assez chaudes pour enflammer des matériaux combustibles environnants et dégager des fumées dangereuses. Placez les récipients de mélange époxy dans un endroit sûr et aéré, à bonne distance de toute personne et des matériaux combustibles. Ne jetez la masse solide que lorsqu'elle a complètement durci et refroidi. Respectez la réglementation locale.

2.3 LA CHIMIE DE L'ÉPOXY

Comprendre le temps de durcissement

Les temps ouvert et de durcissement régissent l'activité de construction et de réparation avec époxy. Le temps ouvert indique le temps disponible pour mélanger, appliquer, polir, façonner, assembler et serrer. Le temps de durcissement est le délai qui doit s'écouler avant de retirer le dispositif de serrage, de poncer ou de passer à l'étape suivante du projet. Trois facteurs déterminent les temps ouvert et de durcissement d'un mélange époxy – *la vitesse de durcissement du durcisseur, la température de l'époxy et le volume du mélange.*

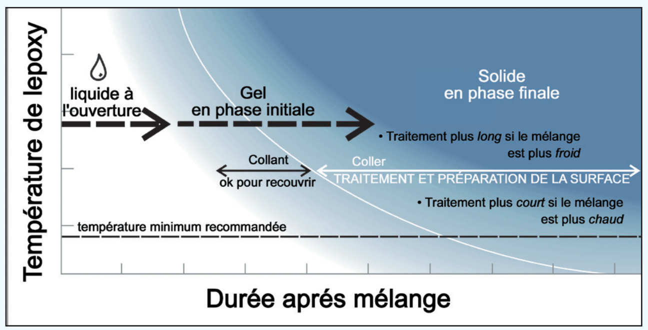


Figure 1 A mesure qu'il durcit, le mélange époxy passe de l'état liquide à l'état de gel, puis à l'état solide.

a) Vitesse de durcissement

Chaque durcisseur possède une plage de température idéale pour durcir. Pour n'importe quelle température, chaque combinaison résine/durcisseur passera par les mêmes étapes de durcissement, mais à des vitesses différentes. Sélectionnez le durcisseur qui vous donnera les temps ouvert et de durcissement adéquats pour le travail que vous voulez faire et à la température et aux conditions dans lesquelles vous travaillerez. Le Guide des produits décrit la durée de vie en pot et le temps de durcissement des durcisseurs.

La durée de vie en pot est l'expression utilisée pour comparer la vitesse de durcissement de différents durcisseurs. C'est le temps total pendant lequel une masse spécifique d'un mélange de résine et de durcisseur reste liquide à une température donnée, par exemple : une masse de 100 g d'un mélange époxy contenu dans un récipient standard à 25°C constitue une procédure courante de contrôle de la qualité.

La durée de vie en pot d'un mélange époxy étant la valeur de la vitesse de durcissement d'une masse (volume) spécifique contenue dans un pot plutôt qu'un film mince, la durée de vie en pot d'un mélange époxy est plus courte que le temps ouvert correspondant.

b) La température de l'époxy

Plus la température d'un mélange époxy sera élevée, plus le durcissement se fera rapidement (*Figure 1*). La température de durcissement d'un mélange époxy est déterminée par la **température ambiante** et par la **chaleur exothermique** générée par la réaction.

La **température ambiante** est la température de l'air et/ou du matériau en contact avec l'époxy. L'époxy durcit plus vite quand la température de l'air est plus élevée.

c) Le volume du mélange époxy

Le mélange de résine et de durcisseur crée une réaction exothermique (qui dégage de la chaleur). Il faut toujours mélanger l'époxy en petites quantités, car plus le volume est important, plus la chaleur produite est élevée et plus la vie en pot et le temps de durcissement sont réduits. Un volume plus important conserve la chaleur plus longtemps, ce qui accélère la réaction et génère davantage de chaleur. A titre d'exemple, un mélange époxy de 200 g placé dans un récipient en plastique peut dégager une chaleur suffisante pour faire fondre le récipient. Cependant, si cette même quantité est répartie en une fine couche, la chaleur exothermique n'intervient pas aussi rapidement et le temps de durcissement de l'époxy est déterminé par la température ambiante.

Contrôle du temps de durcissement

Dans des conditions de températures élevées, utilisez si possible un durcisseur plus lent pour augmenter le temps ouvert. Mélangez de petites quantités qui pourront être utilisées rapidement ou versez le mélange époxy dans un récipient de plus grande superficie (un bac pour rouleau à peinture, par exemple), de façon à étaler l'époxy en une couche mince et d'augmenter le temps ouvert. Après un minutieux mélange, plus l'application ou le transfert d'époxy se fera tôt, plus vous aurez de temps ouvert pour enduire, stratifier ou assembler.

Dans des conditions de basses températures, utilisez un durcisseur plus rapide et un pistolet à air chaud, une lampe infrarouge ou toute autre source de chaleur sèche pour réchauffer la résine et le durcisseur avant de les mélanger et/ou après avoir appliqué l'époxy. A température ambiante, une source de chaleur supplémentaire est utile lorsqu'un durcissement plus rapide est souhaité. **REMARQUE !** Les vapeurs non ventilées de kérosène ou des appareils de chauffage au propane peuvent empêcher le durcissement de l'époxy et contaminer les surfaces époxy avec les hydrocarbures non brûlés.

ATTENTION ! Chauffer un mélange de résine/durcisseur abaissera sa viscosité, ce qui permettra à l'époxy de couler plus facilement sur les surfaces verticales. De plus, chauffer de l'époxy appliqué sur une surface poreuse (bois tendre ou matériau de faible densité) peut être la cause d'une « transpiration » du matériau et de la formation de bulles d'air dans la couche d'époxy. Pour éviter cela, attendez que la couche d'époxy soit gélifiée avant de la chauffer. Ne chauffez jamais un mélange époxy à l'état liquide à plus de 50°C.

Quelles que soient les dispositions que vous prendrez pour contrôler le temps de durcissement, une planification minutieuse de l'application et de l'assemblage vous permettra d'optimiser l'utilisation des temps ouvert et de durcissement de votre mélange époxy.

Les étapes de durcissement de l'époxy

Mélanger de la résine époxy avec un durcisseur provoque une réaction chimique qui transforme les composants liquides en solides. Pendant le durcissement, l'époxy passe d'un état liquide à un état de gel, avant d'atteindre enfin un état solide *(Figure 1)*.

1. Etat liquide – Temps ouvert

Le temps ouvert (ou temps de manipulation) est la durée, après le mélange, pendant laquelle l'ensemble résine/ durcisseur reste liquide et manipulable pour n'importe quelle application. Tout l'assemblage et le serrage doivent être effectués durant cette période afin d'assurer un collage fiable.

2. Etat de gel – Durcissement initial

Le mélange passe par une phase initiale de durcissement (aussi appelée « étape verte ») lorsqu'il commence à se gélifier. L'époxy n'est désormais plus manipulable et va passer d'une consistance gel poisseuse à la fermeté d'un caoutchouc dur qui peut être entaillé avec l'ongle mais est encore trop souple pour être poncé à sec.

Pendant que le mélange est encore poisseux, une nouvelle application d'époxy se liera encore chimiquement avec le mélange, aussi la surface peut être encore collée ou enduite d'une nouvelle couche **sans ponçage**. Cependant, cette possibilité diminue à mesure que le mélange approche du durcissement final.

3. Etat solide – Durcissement final

L'époxy a durci jusqu'à un état solide et peut être poncé à sec et façonné. Il ne peut plus être entaillé avec l'ongle. A ce stade, l'époxy a atteint 90% de sa solidité ultime, il est donc possible d'enlever le dispositif de serrage. Le mélange va continuer à durcir au cours des jours suivants à température ambiante.

Une nouvelle application d'époxy ne se liera plus chimiquement et la surface devra donc être **soigneusement lavée et poncée** avant d'être enduite de nouveau, ceci afin de réaliser un bon collage mécanique secondaire. *Voir Préparation d'une surface, page 10]*

Durcissement

Vous pouvez améliorer la performance thermique de la résine époxy et réduire le potentiel pour le tissu avec un « effet empreinte» en appliquant une chaleur modérée à l'époxy une fois durci à l'état solide. Contactez Wessex Résines pour plus d'informations sur le durcissement de l'époxy.

2.4 DOSAGE ET MÉLANGE

Un dosage précis et un mélange minutieux de la résine époxy et du durcisseur sont essentiels pour un durcissement optimum. Que le mélange résine/durcisseur soit appliqué en couche ou modifié avec des additifs ou des charges, le respect des procédures suivantes assurera une transition chimique contrôlée vers un solide époxy de très haute résistance.

Dosage

Versez les proportions exactes de résine et de durcisseur dans un récipient propre en plastique, en métal ou en papier non paraffiné (*Figure 2*). N'utilisez pas de récipient en verre ou en mousse à cause du risque potentiel généré par la réaction exothermique développée. N'essayez PAS d'ajuster le temps de durcissement de l'époxy en modifiant les proportions du mélange. Des proportions précises sont essentielles à un durcissement optimum et au plein développement des propriétés physiques.

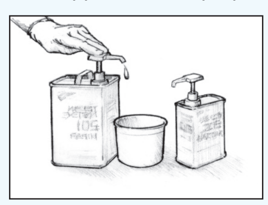
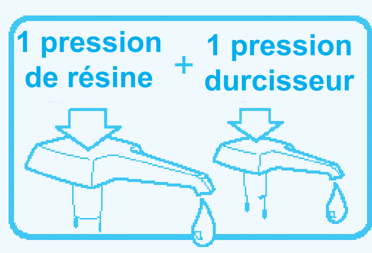


Figure 2 Verser les proportions exactes de résine et de durcisseur.

Dosage avec mini pompes

La plupart des problèmes rencontrés lors du durcissement de l'époxy sont causés par un mauvais dosage de la résine et du durcisseur. Pour simplifier le dosage, utilisez les mini pompes WEST SYSTEM. Ces appareils sont calibrés pour délivrer un rapport de mélange correct de résine et de durcisseur. (*Pour chaque pression complète sur la pompe de résine, utilisez une pression complète sur la pompe de durcisseur.)* Appuyez à fond sur la tête de pompe et laissez-la remonter complètement avant de l'enfoncer de nouveau. Une pression incomplète sur la pompe donnera de mauvaises proportions. Lisez les instructions des pompes avant toute utilisation et vérifiez l'exactitude des proportions avant la première utilisation d'un mélange sur un projet. Re-vérifiez les proportions chaque fois que vous rencontrez des problèmes de durcissement. Une pression complète de chaque pompe produit environ 24 g de mélange époxy.



Avec les mini pompes – Une pression complète sur la pompe de résine pour chaque pression complète sur la pompe de durcisseur vous donnera les proportions correctes.

Dosage sans mini pompe – Mesure poids/volume

Pour mesurer la résine 105 et les durcisseurs 205 ou 206 par poids, associez cinq parts de résine à une part de durcisseur. De petites quantités peuvent être mélangées par volume selon le même rapport. Pour mesurer la résine 105 et les durcisseurs 207 ou 209 par volume, associez trois parts de résine à une part de durcisseur (par poids : 3,5 parts de résine pour 1 part de durcisseur).

Première utilisation

Lors de la toute première utilisation de l'époxy WEST SYSTEM, commencez par tester une petite quantité pour vous habituer au processus de mélange et de durcissement avant d'appliquer le mélange époxy. Cela vous permettra de connaître le temps ouvert du mélange résine/durcisseur correspondant à la température ambiante et de vérifier que le rapport de mélange est correctement dosé. Mélangez de petites quantités jusqu'à ce que vous soyez sûr des caractéristiques de manipulation de l'époxy.

Mélange

Mélangez intimement les deux ingrédients pendant 2 minutes, ou plus longtemps à basses températures (*Figure 3*). Raclez les côtés et le fond du pot lors du mélange. Si le mélange est utilisé comme enduit, versez-le rapidement, après mélange, dans un bac pour rouleaux à peinture, afin de prolonger le temps ouvert.

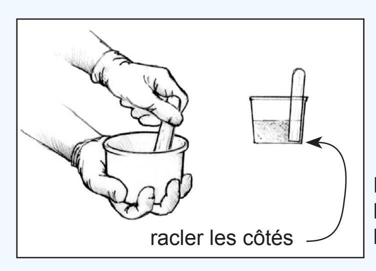


Figure 3 Mélanger intimement la résine et le durcisseur pendant 2 minutes, ou plus longtemps à basses températures.

ATTENTION ! Le durcissement de l'époxy génère de la chaleur. Il ne faut pas remplir ni couler de couches d'époxy de plus de 10 à 12 mm d'épaisseur (ou moins si elles sont recouvertes d'une mousse ou d'autres matériaux isolants). Laissé dans un récipient en plastique pendant toute la durée de vie en pot, le mélange époxy dégagera une chaleur suffisante pour faire fondre le plastique. Si un pot de mélange époxy commence à chauffer (exotherme), placez-le rapidement à l'extérieur. Evitez de respirer les vapeurs. Ne jetez pas le mélange époxy tant que la réaction n'est pas complètement terminée et refroidie.

2.5 AJOUT DE CHARGES ET D'ADDITIFS

Les charges

Dans cette brochure, les termes époxy ou mélanges résine/durcisseur font référence au mélange de résine et de durcisseur sans charge ajoutée ; le mélange ou l'époxy épaissi fait référence au mélange de résine et de durcisseur avec des charges ajoutées. Les charges sont utilisées pour épaissir l'époxy en vue d'utilisations données telles que le collage et le profilage.

Après avoir sélectionné la charge appropriée à votre travail (voir le guide de sélection – page 33), utilisez-la pour épaissir l'époxy à la consistance désirée. La viscosité ou l'épaisseur du mélange nécessaire pour une utilisation spécifique est contrôlée par la quantité de charge ajoutée. Il n'y a pas de formule précise ou de mesure prédéterminée – jugez visuellement la consistance la plus adaptée. La *Figure 5* vous donne une idée générale des différences entre l'époxy non épaissi et les trois consistances de référence décrites dans ce manuel.

Toujours ajouter les charges en deux étapes :

1. Mélangez soigneusement la quantité désirée de résine et de durcisseur avant d'ajouter les charges. Commencez avec une petite quantité – laissez de la place pour la charge.

2. Mélangez de petites quantités de la charge appropriée jusqu'à atteindre la consistance recherchée *(Figure 4)*. Assurez-vous que la charge soit parfaitement incorporée avant d'appliquer le mélange.



Figure 4 Mélanger de petites quantités de charge jusqu'à atteindre la consistance recherchée.

Pour une résistance maximale, ajoutez juste assez de charge pour combler complètement les espaces entre les surfaces sans pour autant faire de coulures. Une petite quantité doit s'échapper des jointures lors du serrage. Lors de l'élaboration de composants pour enduit, mélangez autant de 407 ou 410 que possible pour obtenir un mélange homogène – pour un ponçage facile, plus le mélange sera épais mieux cela sera. Etalez le mélange en une fine couche, sur le bord intérieur du récipient ou sur une surface plate non poreuse ou une palette, pour prolonger son temps de manipulation.

CONSISTANCE	Mélange non épaissi	Légèrement épaissi	Modérément épaissi	Consistance maximale
	« SIROP »	« KETCHUP »	« MAYONNAISE »	« BEURRE»
APPARENCE GENERALE				
CARACTERISTIQUES	S'égoutte des surfaces verticales.	Coule sur les surfaces verticales.	Adhère aux parois verticales – les pointes fléchissent.	Adhère aux parois verticales – les pointes ne fléchissent pas.
UTILISATIONS	Enduits, couches d'imprégnation avant collage, applications de fibres de verre, graphite et autres matières.	Stratification/ collage de panneaux plats de grande surface, injection par seringue.	Collage général, formation de congés, collage de matériel.	Comblement d'espaces, formation de congés, profilage et collage de surfaces inégales.

Figure 5 L'époxy peut être épaissi à la consistance nécessaire pour une utilisation particulière. Les procédures de ce manuel se réfèrent à 4 consistances de base : sirop, ketchup, mayonnaise, beurre de cacahouète.

Additifs

Bien que les additifs soient mélangés à l'époxy suivant une procédure similaire en deux étapes, ils n'ont pas pour but d'épaissir l'époxy. Ils lui confèrent des propriétés physiques supplémentaires quand il est utilisé comme enduit et des pigments fournissent une base de couleur pour les finitions futures avec de la peinture marine de qualité. Reportez-vous à la description des additifs page 47.

3. TECHNIQUES DE BASE

Les procédures suivantes sont communes à la plupart des projets de réparation et de construction, aussi bien sur le bateau qu'à domicile, et cela indépendamment du type de structure et de matériau utilisé.

3.1 PRÉPARATION DE LA SURFACE

Que vous colliez, modeliez ou que vous appliquiez des tissus, le succès de l'application dépend non seulement de la résistance de l'époxy, mais aussi de la façon dont l'époxy adhère à la surface sur laquelle il est appliqué. A moins de coller sur de l'époxy partiellement durci, la résistance du collage dépend de la capacité de l'époxy à créer des liaisons mécaniques avec la surface. C'est pourquoi les trois étapes de préparation suivantes représentent une part primordiale de toute opération de collage secondaire.

Pour une bonne adhésion, les surfaces à encoller doivent être :

1. Propres

Les surfaces à enduire doivent être exemptes de produits tels que graisse, huile, cire ou démoulant. Nettoyez les surfaces contaminées avec le solvant WEST SYSTEM 850 (*Figure 6*). Essuyez la surface avec du papier essuie-tout avant que le solvant ne sèche. Nettoyez la surface *avant* de poncer pour éviter de faire pénétrer le polluant dans la surface. Suivez toutes les précautions d'usage lorsque vous travaillez avec des solvants.

2. Sèches

Pour une bonne adhésion, toutes les surfaces à encoller doivent être aussi sèches que possible. Si nécessaire, accélérez le séchage en chauffant les surfaces à encoller avec un pistolet à air chaud, un sèche-cheveux ou une lampe à infrarouge (*Figure 7*). Utilisez des ventilateurs pour faire circuler l'air dans les espaces confinés ou fermés. Prenez garde à la condensation lorsque vous travaillez à l'extérieur ou chaque fois que la température de votre lieu de travail change.

3. Poncées

Poncez minutieusement les bois durs et les surfaces non poreuses avec un papier abrasif à l'oxyde d'aluminium, avec un grain de 80, pour obtenir une bonne texture sur laquelle l'époxy pourra adhérer (*Figure 8*). Assurez-vous que la surface à encoller est solide. Retirez toutes les écailles, les traces de farinage, les cloques et les anciennes couches avant ponçage. Nettoyez toute la poussière après ponçage.

Nous ne saurions trop insister sur l'importance des trois opérations décrites ci-dessus – pour obtenir des collages durables et résistants, les surfaces doivent être propres, sèches et soigneusement abrasées après retrait des anciennes couches.



Figure 6 Nettoyer la surface. Utiliser, si nécessaire, un solvant pour enlever toutes les contaminations.

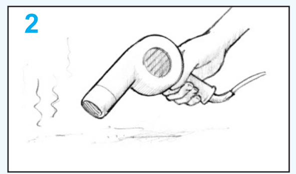


Figure 7 Sécher la surface. Laisser sécher parfaitement la surface ou bien utiliser une source de chaleur ou un ventilateur pour accélérer le séchage.

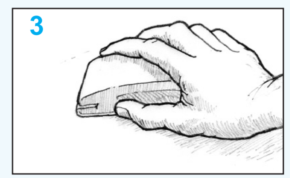


Figure 8 Poncer les surfaces non poreuses. Fournir à l'époxy une texture permettant des accroches mécaniques.

Collage primaire/secondaire

Le **collage primaire** dépend de la liaison chimique des couches d'adhésif telles que peuvent l'être les fibres de verre humides disposées dans un moule. Toutes les couches d'adhésif durcissent et fusionnent pour former une seule et même couche. De l'époxy appliqué sur un époxy partiellement durci créera une liaison chimique avec lui et constitue donc un collage primaire. La capacité à créer des liaisons chimiques diminue à mesure que la couche précédente d'époxy durcit et le collage devient donc secondaire.

Le **collage secondaire** dépend des liaisons mécaniques plutôt que chimiques entre l'adhésif et un matériau ou une surface époxy durcie. L'adhésif doit s'accrocher dans les pores ou sur les rayures de la surface – une version microscopique d'un assemblage à queue d'aronde. Une préparation adéquate de la surface fournit une texture qui permettra l'accroche de l'époxy durci avec la surface.

Préparation spéciale pour divers matériaux

Epoxy durci – Un voile d'amine peut apparaître sous la forme d'un film paraffineux à la surface d'un époxy durci. C'est un résultat du processus de durcissement et ce phénomène peut être exacerbé au froid ou à l'humidité. Les voiles d'amine peuvent encrasser le papier abrasif et empêcher le collage postérieur, mais ils sont solubles dans l'eau et peuvent donc être facilement éliminés. Afin d'éviter tout problème dû aux voiles d'amines, partez du principe qu'il s'en est formé sur toutes les surfaces.

Pour retirer les voiles d'amine, lavez soigneusement la surface avec de l'eau propre et un matériau abrasif. Séchez la surface avec de l'essuie-tout pour éliminer le voile dissous avant qu'il ne sèche sur la surface. Poncez toute partie brillante avec du papier abrasif de grain 80 puis nettoyez-la.

Le ponçage à l'eau retirera aussi les voiles d'amine. Si on a appliqué un tissu d'arrachage sur une surface d'époxy non durci, les voiles d'amine partiront lorsque le tissu sera arraché et aucun autre ponçage ne sera alors requis.

Les surfaces d'époxy qui sont encore poisseuses, c.-à-d. qui n'ont **pas complètement durci**, peuvent être collées ou enduites d'époxy **sans nettoyage ni ponçage**. Avant d'appliquer des revêtements autres que l'époxy (peintures, peintures de carénage, vernis, gelcoat, etc.…), laissez durcir complètement l'époxy, puis lavez, poncez et nettoyez la surface et **suivez les instructions des fabricants d'enduits**.

Retrait de l'époxy

Retrait de l'époxy liquide ou non durci. Raclez autant de matériau que possible de la surface en utilisant une raclette rigide en métal ou en plastique – réchauffez l'époxy pour abaisser sa viscosité. Nettoyez ce qui reste avec le solvant nettoyant WEST SYSTEM 850. (Suivez les précautions d'emploi des solvants et prévoyez une ventilation adéquate). Laissez les solvants sécher avant d'enduire à nouveau. Si l'on enduit une surface de bois avec de l'époxy, il est bon de brosser l'époxy encore liquide avec une brosse métallique (dans le sens des fibres) pour améliorer l'adhésion.

Retrait de tissu de verre appliqué avec de l'époxy. Utilisez un pistolet à air chaud pour chauffer l'époxy et le ramollir. Commencez sur une petite surface près d'un côté ou d'un coin. Chauffez jusqu'à ce que vous puissiez glisser un couteau ou un ciseau sous le tissu. Saisissez le bord avec une pince et tirez doucement sur le tissu pendant que vous chauffez à l'endroit où le tissu se détache. Sur de larges surfaces, utilisez un couteau pour couper les fibres et retirez le tissu en petites bandelettes. La surface résultante peut être enduite ou bien l'époxy restant peut être retiré comme suit.

Retrait d'un enduit époxy durci. Utilisez un pistolet à air chaud pour ramollir l'époxy. Chauffez une petite surface et utilisez un grattoir à peinture pour détacher le gros de l'epoxy. Poncez la surface pour détacher le matériau restant. Prévoyez une ventilation lors du chauffage de l'époxy.

Bois dur – Poncez avec un papier abrasif de grain 80 et nettoyez la poussière avant d'apposer l'enduit.

Teck/bois huileux – Essuyez la surface avec le solvant WEST SYSTEM 850 ou de l'acétone pure puis, lorsque le solvant s'est entièrement évaporé, poncez avec du papier abrasif de grain 80. Nettoyez la poussière de ponçage et essuyez la surface avec du solvant. Celui-ci va sécher l'huile présente à la surface et permettre à l'époxy de pénétrer. Assurez-vous que le solvant s'est évaporé avant d'enduire, mais n'attendez pas plus de 15 minutes pour appliquer l'époxy après avoir essuyé le solvant.

Bois poreux – Aucune préparation spéciale n'est nécessaire. Il est cependant conseillé de les poncer avec un papier abrasif de grain moyen pour ouvrir les pores. Nettoyez ensuite la poussière de ponçage.

Métaux – Tous les produits de pré-traitement et les contaminants doivent être éliminés de la surface des métaux. Par exemple, la rouille doit être supprimée et le métal être remis à nu à l'aide d'un papier abrasif à gros grain (ex. 80) ou par grenaillage. Il faut ensuite dégraisser méticuleusement la surface. L'utilisation d'un promoteur d'adhésion est recommandée sur les supports en métal non-ferreux. Vous trouverez ci-après les préparations pour les métaux les plus couramment utilisés dans la construction navale :

Acier doux – Dégraissez puis poncez soigneusement (de préférence par grenaillage) pour supprimer toute contamination et exposer le métal brillant. Appliquez l'époxy aussitôt que possible et en tout état de cause pas plus de 4 heures après préparation de la surface.

Acier inoxydable – Dégraissez puis poncez soigneusement (de préférence par grenaillage) pour supprimer toute contamination et le revêtement inoxydable, et exposer le métal brillant. Appliquez l'époxy aussitôt que possible et en tout état de cause pas plus de 4 heures après préparation de la surface. Puis poncer l'époxy (humide). Recouvrir dès que la première couche a durci.

Aluminium – Les matériaux non-anodisés doivent être dégraissés et soit entièrement poncés, soit décapés chimiquement (solution d'acide sulfurique/dichromate de sodium ou composé décapant pour aluminium de marque).

Aluminium anodisé et alliages d'aluminium anodisé – Ces métaux doivent être collés aussitôt que possible après avoir été dégraissés et poncés, et en tout état de cause pas plus de 30 minutes après préparation de la surface.

Alliage d'aluminium anodisé dur – Ce métal doit être décapé par projection abrasive ou par mordançage dans une solution d'acide sulfurique et de dichromate de sodium ou encore avec un composé décapant pour aluminium de marque. Le métal non décapé ne convient pas au collage.

Polyester (GRP) – Nettoyez toute contamination avec le solvant WEST SYSTEM 850. Poncez minutieusement avec du papier abrasif de grain 80 jusqu'à obtenir une finition terne, puis nettoyez la poussière de ponçage.

Ferro-ciment – Eliminez toute trace de peintures ou revêtements anciens par sablage à l'eau, une procédure moins agressive que le sablage à sec qui risque d'endommager les surfaces en bon état. Après le décapage, si de la laitance subsiste à la surface ou si de la rouille en provenance des armatures est visible, il faudra laver la surface avec une solution diluée d'acide chlorhydrique, c.-à-d. de l'eau fraîche additionnée de 4 à 5% d'acide chlorhydrique. Lavez soigneusement à l'eau et laissez sécher complètement avant d'apposer l'enduit.

Béton – Eliminez tous les anciens revêtements et abrasez avec une brosse métallique dure. Nettoyez la poussière et les débris avant d'apposer l'enduit.

Plastique – adhérence varie. Si une matière plastique est imperméable aux solvants

comme l'acétone, l'époxy n'adhère généralement pas. Soft, les plastiques flexibles comme le polyéthylène, le polypropylène, le nylon et de plexiglas tombent dans cette catégorie. Si la surface est assez grande et la préparation de surface est correctement effectuée, dur, les plastiques rigides tels que PVC, ABS, polycarbonate et le styrène offriront une meilleure adhérence. Après le ponçage, la flamme d'oxydation (par passer rapidement la flamme d'un chalumeau au propane sur la surface sans faire fondre le plastique) peut améliorer l'adhérence dans certains plastiques.

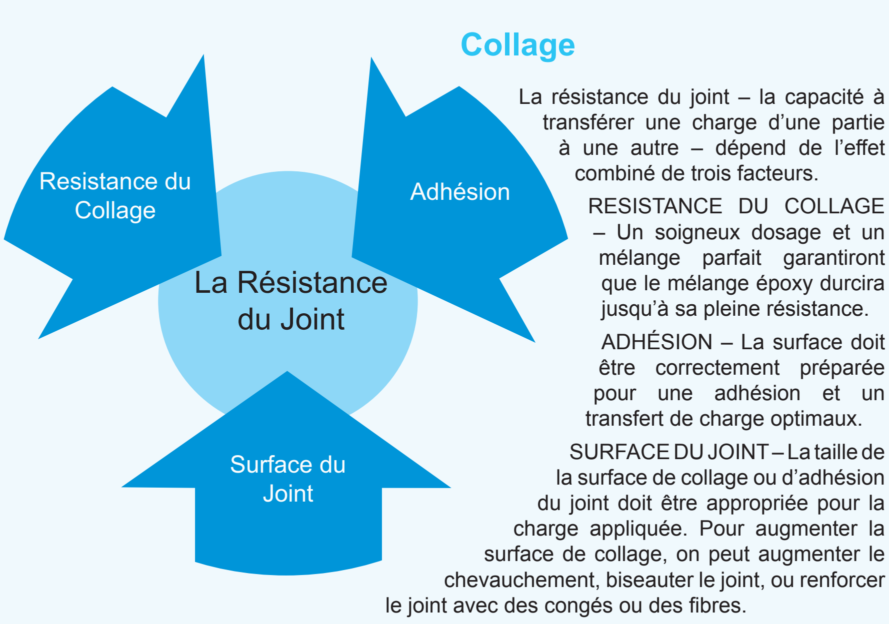
C'est une bonne idée de procéder à un test d'adhérence sur tout plastique (ou toute autre matière) dont vous n'êtes pas certain.

Pour de meilleurs résultats lorsque l'on travaille l'usage de plastique WEST SYSTEM G/flex époxy voir "Epoxy Spécialité - page 43"

3.2 COLLAGE

Cette section présente deux types de collage structuraux. Le collage en deux étapes est la meilleure méthode dans la plupart des situations, car il favorise une pénétration maximale de l'époxy dans la surface à encoller et évite les joints manquants de résine. Le collage en une étape peut être utilisé lorsque la jointure est soumise à de faibles charges et que l'absorption excessive par les surfaces poreuses n'est pas un problème. Dans les deux cas, pour obtenir une résistance d'adhésion optimale, étalez l'époxy sur la surface à l'aide d'un rouleau ou d'un pinceau.

Collage



La résistance du joint – la capacité à transférer une charge d'une partie à une autre – dépend de l'effet combiné de trois facteurs.

RESISTANCE DU COLLAGE – Un soigneux dosage et un mélange parfait garantiront que le mélange époxy durcira jusqu'à sa pleine résistance.

ADHÉSION – La surface doit être correctement préparée pour une adhésion et un transfert de charge optimaux.

SURFACE DU JOINT – La taille de la surface de collage ou d'adhésion du joint doit être appropriée pour la charge appliquée. Pour augmenter la surface de collage, on peut augmenter le chevauchement, biseauter le joint, ou renforcer le joint avec des congés ou des fibres.

Avant de mélanger l'époxy, vérifiez que toutes les parties s'assemblent et que les surfaces ont bien été préparées (voir la section 3.1 Préparation de la surface, page 10). Rassemblez tous les dispositifs de serrage et outils nécessaires pour l'opération et protégez des éclaboussures ce qui doit l'être.

Collage en deux étapes

1. Appliquez une couche de mélange résine/durcisseur sur les surfaces à assembler (*Figure 9*). Cela est appelé « mouillage » ou « apprêtage » des surfaces à encoller. L'époxy

est appliqué avec un pinceau jetable sur les petites surfaces et dans les endroits exigus. Imprégnez les larges surfaces avec un rouleau en mousse ou en étalant le mélange résine/durcisseur uniformément avec une raclette en plastique. Vous pouvez passer immédiatement à la deuxième étape ou attendre un peu dans la limite où la couche posée est toujours poisseuse.

2. Modifiez le mélange résine/durcisseur en y incorporant les charges appropriées jusqu'à ce que le mélange devienne assez épais pour combler tous les espaces entre les surfaces à assembler et éviter les joints manquants de résine. Appliquez une couche uniforme d'époxy épaissi sur l'**une** des surfaces. La couche d'époxy doit être suffisamment épaisse pour qu'une petite quantité sorte lorsque les surfaces sont réunies (*Figure 10*).

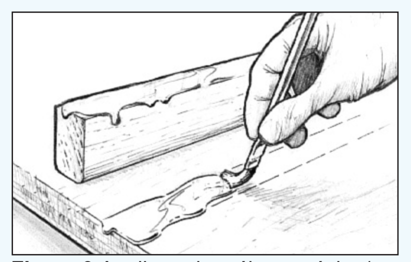


Figure 9 Appliquer le mélange résine/durcisseur sur les surfaces à encoller.

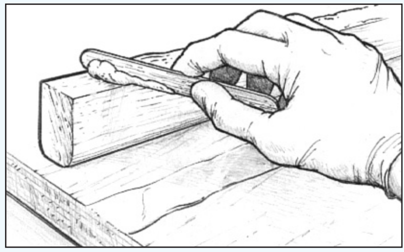


Figure 10 Appliquer un mélange époxy épaissi sur l'une des surfaces à encoller.

Comme mentionné plus haut, l'époxy épaissi peut être appliqué immédiatement sur la surface imprégnée ou à n'importe quel moment avant que l'époxy cesse d'être poisseux. Pour la plupart des petites opérations de collage, ajoutez la charge au reste du mélange résine/durcisseur utilisé pour le mouillage. Mélangez alors assez de résine et de durcisseur pour les deux étapes. Ajoutez rapidement la charge après que la surface ait été imprégnée et prévoyez un temps de manipulation réduit.

3. Serrez les pièces. Utilisez des dispositifs de serrage adéquats pour maintenir les composants en place. Serrez juste assez pour qu'une petite quantité de mélange époxy épaissi s'échappe de la jointure. Cela indique que l'époxy est bien mis en contact sur les deux surfaces d'assemblage (*Figure 11*). Evitez de serrer trop fort, car cela pourrait expulser tout le mélange époxy de la jointure.

4. Dès que les dispositifs de serrage ont été mis en place, retirez ou façonnez l'excédent d'adhésif qui s'est échappé de la jointure. Un baton de mélange WEST SYSTEM 804 dont une extrémité a été poncée pour donner un bord en biseau est l'outil idéal pour retirer l'excédent d'époxy (*Figure 12*). Laissez durcir complètement avant d'enlever les dispositifs de serrage.

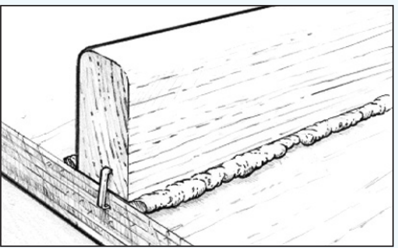


Figure 11 Serrer en place les éléments avant que l'époxy ne se gélifie.

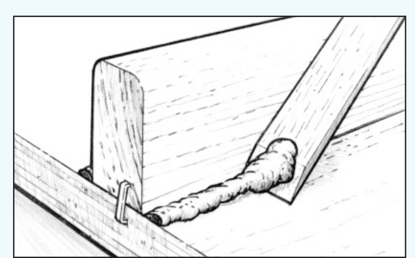


Figure 12 Retirer ou façonner l'excédent d'époxy qui s'échappe de la jointure.

Collage en une étape

Le collage en une étape consiste à appliquer le mélange époxy épaissi directement sur les deux surfaces à encoller, sans imprégnation préalable des surfaces avec un mélange d'époxy/durcisseur. Nous vous recommandons cependant de ne pas épaissir l'époxy plus qu'il n'est nécessaire pour combler les espaces au niveau du joint (plus la couche sera fine plus elle pénétrera dans la surface). Cette méthode ne convient pas si le joint est fortement sollicité ou s'il s'agit de surfaces poreuses ou de coupes transversales.

3.3 COLLAGE AVEC CONGÉS

Un congé est une surface concave façonnée avec un époxy épaissi et dont le rôle est de combler l'angle intérieur d'un joint. Cette technique est excellente pour coller des composants, car cela augmente la surface de collage et joue le rôle de contre-fiche structurale. Tous les joints qui seront couverts de tissus de verre nécessiteront un congé pour supporter le tissu dans l'angle intérieur du joint.

Le système de collage avec congés est le même que le collage normal mais au lieu de retirer l'excédent d'époxy épaissi après que les différents éléments ont été fixés en position, le mélange époxy/charge est façonné en un congé. Pour les congés de grande taille, dès que l'opération de collage est terminée et avant que le mélange du collage ait complètement durci, ajoutez un mélange d'époxy épaissi au joint et façonnez-le en un congé.

1. Collez les composants comme décrit au paragraphe 3.2 Collage (page 13).

2. Modelez et lissez l'excédent d'époxy épaissi pour former un congé en utilisant le bout arrondi d'un outil (un stick de mélange est l'outil idéal) le long de la jointure. L'excédent de matériau est repoussé en avant de l'outil, laissant un congé en forme de gorge lisse, limité de chaque côté par une marge nette. Le petit surplus d'époxy restant à l'extérieur des marges (*Figure 13*) pourra être utilisé pour remplir les vides éventuels. Lissez le congé jusqu'à ce que vous soyez satisfait de son apparence. Un stick de mélange laissera un congé d'un rayon de 10 mm environ. Pour les congés plus larges, une spatule en plastique 808 découpée au profil ou arrondie au rayon désiré, sera idéale.

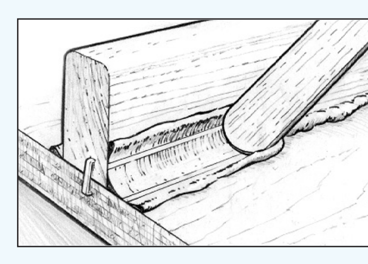


Figure 13 Façonner et lisser le congé

Rajoutez de l'époxy épaissi pour remplir les trous ou agrandir les congés. Ajoutez une quantité de mélange suffisante le long de la ligne de jointure avec le bout arrondi du stick pour créer un congé de la taille voulue. Pour les congés plus longs ou nombreux, il est possible d'utiliser des cartouches vides de pistolet pour calfatage ou des poches jetables utilisées pour décorer les gâteaux. Coupez une extrémité du sac en plastique pour déposer un cordon d'époxy épaissi suffisamment gros pour la taille de congé voulue. On peut aussi se servir de sacs alimentaires scellables résistants dont on aura coupé un coin.

3. Retirez l'excédent d'époxy restant à l'extérieur des marges en utilisant un stick de mélange ou une spatule de vitrier (*Figure 14*). Un tissu ou une bande de fibre de verre peut être appliqué sur la zone du congé avant que ce dernier ait durci (ou après durcissement et ponçage du congé).

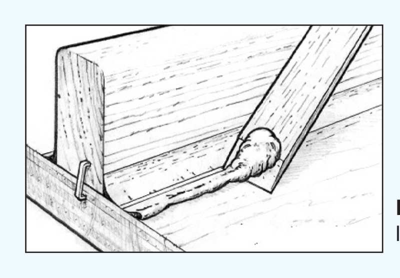


Figure 14 Nettoyer l'excédent d'époxy à l'extérieur des marges du congé

4. Poncez le congé avec un papier abrasif de grain 80 après durcissement complet. Essuyez et nettoyez la surface de toute poussière et appliquez deux ou trois couches de résine/durcisseur sur toute la surface du congé avant la dernière finition.

3.4 COLLAGE DE FIXATIONS ET D'ÉQUIPEMENTS

La mise en place de vis et autres fixations filetées avec l'époxy WEST SYSTEM permet d'augmenter considérablement la résistance mécanique de la fixation, ceci en répartissant la charge sur une surface plus importante du substrat. Les méthodes de collage sont nombreuses et dépendent des charges appliquées aux fixations.

Collage basique de fixations

Pour augmenter la résistance à l'arrachement et éliminer la pénétration d'humidité, la méthode la plus simple est d'imprégner un trou au filetage arraché et un avant-trou avant d'installer la vis. L'époxy pénètre la fibre tout autour du trou, augmentant efficacement le diamètre de la fixation.

1. Imprégnez un avant-trou de taille standard et faites bien pénétrer le mélange résine/durcisseur dans le trou avec une cure-pipe ou une seringue (*Figure 15*). Epaississez une seconde couche d'époxy autant que nécessaire pour les trous au filetage arraché ou les trous surdimensionnés.

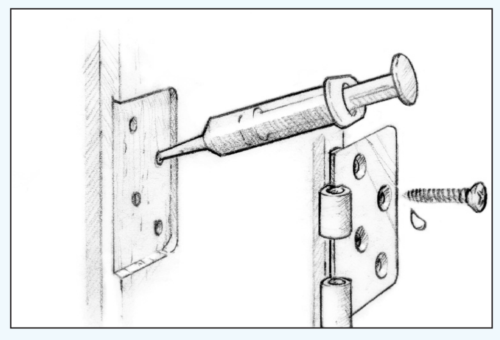


Figure 15 Imprégner un avant-trou standard et placer la fixation

2. Introduire la fixation dans le trou et laisser durcir l'époxy.

Collage supérieur de fixation

Pour une meilleure résistance et une meilleure stabilité, percez un trou surdimensionné pour augmenter la surface exposée du substrat et la quantité d'époxy autour de la fixation. Si le système fixation/équipement peut être maintenu en place sans avant-trou, le trou surdimensionné peut être étendu jusqu'au bout de la fixation.

1. Percez un trou surdimensionné jusqu'aux 2/3 environ de la longueur de la fixation *Figure 16a*). Le diamètre du trou doit être de 6mm plus grand que le diamètre de l'attache.

2. Percez un avant-trou ajusté au diamètre de la fixation, au fond du trou surdimensionné. La profondeur totale des trous doit être égale à la longueur de la fixation. L'avant-trou de taille normale sert à maintenir ou serrer l'équipement en position jusqu'à ce que l'époxy durcisse.

3. Imprégnez le trou et la fixation d'un mélange résine/durcisseur. Laissez l'époxy s'imprégner dans les fibres de bois exposées.

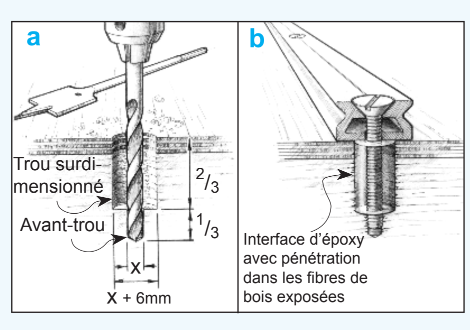


Figure 16 Percer des trous surdimensionnés pour augmenter la surface exposée de substrat et la quantité d'époxy autour de la fixation.

4. Remplissez le trou d'un mélange épaissi époxy/charge pour adhésif. Utilisez le produit 404 High-density (Charge Haute Densité – conseillé) ou 406 Colloidal Silica (silice colloïdale).

5. Installez la fixation avec juste assez de force pour maintenir l'équipement en place. Laissez l'époxy durcir parfaitement avant d'appliquer une charge sur l'équipement (*Figure 16b*).

Collage d'un équipement

Le collage d'un équipement va au-delà d'un simple collage de fixations. En collant la base de l'équipement directement à la surface, vous augmentez la capacité de charge et vous créez une surface porteuse solide pour l'équipement. Vous bouchez aussi le bois et renforcez la résistance et la durabilité de l'attache comparé au simple collage des fixations. Cette technique est particulièrement utile pour monter des équipements sur des surfaces courbes, irrégulières ou qui ne sont pas de niveau.

1. Préparez la surface de fixation et la base du matériau pour une bonne adhésion (voir la section Préparation de la surface, page 10).

2. Mouillez le trou surdimensionné avec de l'époxy. Laissez l'époxy s'imprégner dans les fibres de bois exposées (comme pour le simple collage de fixation).

3. Enduisez le dessous de l'équipement, en contact avec le bois, avec de l'époxy non épaissi. Utilisez une brosse métallique ou du papier abrasif de grain 50 pour faire pénétrer l'époxy liquide dans la surface. Le ponçage de la base enduite d'époxy expose l'époxy directement au métal frais qui est ainsi protégé contre l'oxydation.

4. Injectez dans le trou un mélange anti-coulure époxy/404 ou 406. Utilisez une quantité de mélange suffisante pour qu'il n'y ait pas de vide dans le trou après insertion de la fixation. Enduisez la face inférieure de l'équipement ainsi que le filetage de la fixation d'époxy épaissi (*Figure 17*).

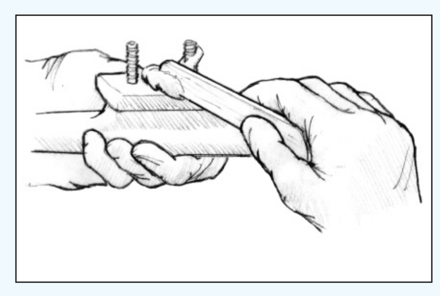


Figure 17 Enduire le dessous de l'équipement et le filetage de la fixation d'époxy épaissi.

5. Positionnez l'équipement à l'emplacement voulu. Introduisez et serrez les fixations jusqu'à ce qu'un peu de mélange époxy s'échappe de la jointure (*Figure 18*)

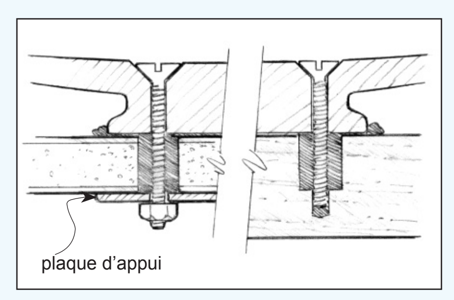


Figure 18 Serrer les fixations jusqu'à ce qu' un peu d'époxy s'échappe de la jointure.

6. Nettoyez l'excédent d'époxy ou formez un congé. Laisser durcir l'époxy pendant au moins 24 heures à 15 °C minimum avant de soumettre l'équipement à une charge. Attendez plus longtemps à basse température.

Collage d'une base

Utilisez un mélange époxy épaissi pour former une base sous un équipement à monter sur une surface courbe, irrégulière ou sur une surface inclinée.

1. Préparez les fixations, les trous, les substrats et les bases comme décrit ci-dessus.

2. Collez de petites cales sur le substrat pour soutenir la base à la hauteur et dans la position voulues (ex. base de winch, *Figure 19a*).

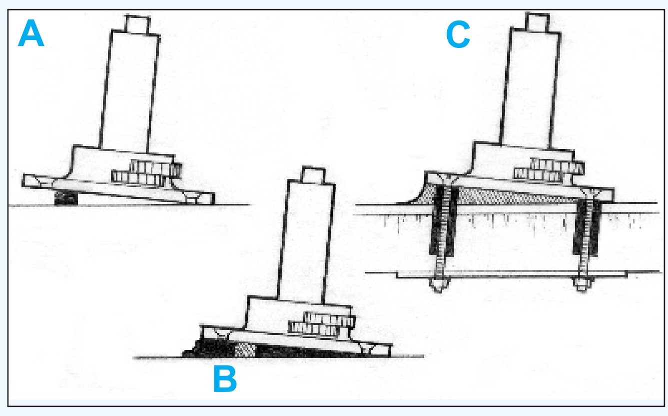


Figure 19 Soutenir la base à l'aide de cales et appliquer assez de mélange époxy épaissi pour combler l'espace.

3. Appliquez assez d'époxy épaissi (anti-coulure, ayant la consistance du beurre de

cacahuète), pour remplir le volume en dessous de la position voulue de l'équipement jusqu'à un niveau légèrement supérieur à celui des cales. Si l'écart entre la base et la surface dépasse 12 mm, remplissez l'espace en deux couches séparées pour éviter toute réaction exothermique.

4. Positionnez l'équipement en appui sur les cales (*Figure 19b*) et installez les fixations.

5. Lissez l'excédent d'époxy pour former le congé voulu autour de la base (*Figure 19c*). Laissez durcir l'époxy complètement avant d'appliquer une charge. Protégez l'époxy exposé contre les UV (voir la section Revêtement de finition, page 28).

Collage de goujons

Collez des tiges ou des goujons filetés dans le substrat (au lieu de vis ou de boulons) et fixez l'équipement avec des écrous. Cette technique est appropriée pour l'installation de beaucoup de moteurs à essence ou électriques, ainsi que de machines. Enduisez la base de l'équipement de cire ou d'un démoulant pour pouvoir détacher l'équipement. Bien que celui-ci ne soit pas « collé » au substrat, l'époxy apporte une surface d'appui parfaitement adaptée à la base du matériau.

1. Préparez les goujons ou les tiges filetées en cirant les extrémités supérieures (ce qui dépasse de la surface) et nettoyez les extrémités inférieures (sous la surface).

2. Placez un écrou et une rondelle sur les goujons, imprégnez les extrémités inférieures et poussez-les dans les trous remplis d'époxy. Laissez l'époxy durcir parfaitement avant de fixer les équipements et de serrer les écrous (*Figure 20*).

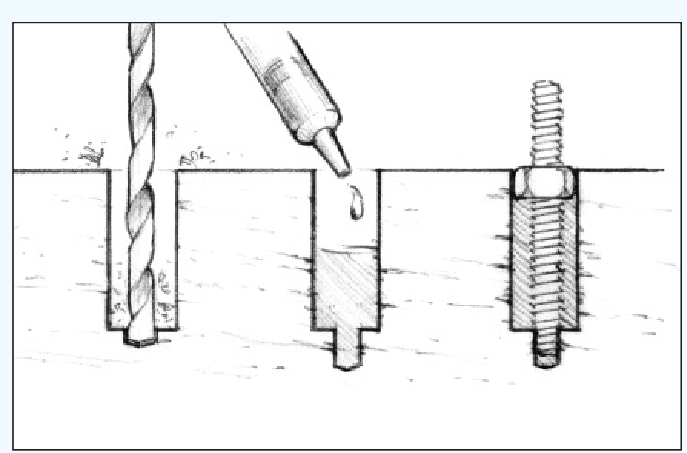


Figure 20
La technique consistant à coller des tiges filetées ou des goujons dans le substrat, permet d'avoir un équipement facilement détachable.

Retrait des fixations

Si vous prévoyez d'enlever une fixation, vous pouvez recouvrir les filetages de cire ou d'un démoulant (contaminant assez la surface pour empêcher un bon collage).

Pour détacher une fixation collée, chauffez la tête de la fixation avec un fer à souder ou une torche au propane. Utilisez un écran contre la chaleur pour protéger la surface environnante. La chaleur se propagera dans le bas de la fixation, ramollissant l'époxy à son contact. Après chauffage, l'époxy devrait se ramollir suffisamment pour permettre de retirer la fixation. Laissez la chaleur se propager plus longtemps pour les fixations plus longues et/ou de diamètre plus important.

3.5 STRATIFICATION

On appelle « stratification » le processus de collage dans lequel un grand nombre de couches relativement fines sont collées, tel que le contre-plaqué, les placages, les tissus ou matériaux d'âme pour créer un composite. Un composite peut être constitué de plusieurs couches d'un même matériau ou d'une combinaison de différents matériaux. Les méthodes d'application de l'époxy et du serrage dépendront des matériaux qui composent le stratifié.

L'application au rouleau en mousse est une méthode rapide d'application de l'époxy utilisé pour la stratification. Une méthode encore plus rapide pour les grandes surfaces planes consiste simplement à verser le mélange résine/durcisseur au centre du panneau/ contre-plaqué/tissu et de l'étaler uniformément sur toute la surface avec une spatule en plastique. Appliquez les mélanges épaissis à l'aide d'une spatule crantée 809.

L'utilisation d'agrafes ou de vis est la méthode de serrage la plus couramment utilisée lorsque vous stratifiez sur un substrat solide. Une répartition homogène de poids sera suffisante lorsque vous stratifierez sur une base qui ne supporte pas les fixations mécaniques, telle que la mousse ou un matériau en nid d'abeille.

Serrage

Toutes les méthodes de serrage conviennent pour empêcher tout mouvement des pièces assemblées. On peut citer les pinces, les presses en « C », les presses parallèles, les bandes caoutchouc découpées dans des chambres à air, les bandes adhésives pour emballage, la répartition de poids et le sac sous vide. Si les dispositifs de serrage sont placés à proximité de surfaces enduites d'époxy, couvrez les surfaces de contact des outils de serrage avec une feuille de polyéthylène ou un tissu d'arrachage pour qu'ils ne restent pas collés par erreur à la surface. Les agrafes, les clous et les vis pour placoplâtre sont souvent utilisés là où les serrages classiques ne sont pas adaptés. Toutes les attaches laissées en place devront être en alliage non-corrosif comme le bronze. Dans certain cas, le mélange époxy épaissi ou la gravité maintiendront les parties en place sans serrage. Eviter la pression de serrage excessive

Le sac sous vide est une méthode de serrage particulière pour stratifier un grand nombre de matériaux. En utilisant une pompe à vide et un sac en plastique, l'atmosphère est utilisée pour appliquer une pression de serrage parfaitement homogène sur toute la surface du panneau indifféremment de sa taille, de sa forme ou même du nombre de couches. Pour plus d'informations sur le sac sous vide, veuillez vous référer aux Techniques du sac sous vide 002-150 (Vacuum Bagging Techniques).

3.6 PROFILAGE

L'enduit correspond au remplissage et au modelage de zones inférieures ou irrégulières qui se fondent alors avec les surfaces environnantes et paraissent « en continuité » à l'œil et au touché. Après avoir effectué l'assemblage principal de la structure, l' enduit final peut être facilement accompli avec la résine époxy WEST SYSTEM et des charges de faible densité.

1. Préparez la surface comme vous le feriez pour un collage (page 10). Poncez soigneusement chaque bosse ou chaque ride de la surface pour les faire disparaître et enlevez toute la poussière de la surface à enduire.

2. Imprégnez les surfaces poreuses avec un mélange résine/durcisseur (*Figure 21*).

3. Mélangez de la résine et du durcisseur avec de la charge faible densité 407 ou 410 Microlight® jusqu'à obtenir une consistance de beurre de cacahouète. Plus le mélange est épais, plus il sera facile à poncer une fois durci.

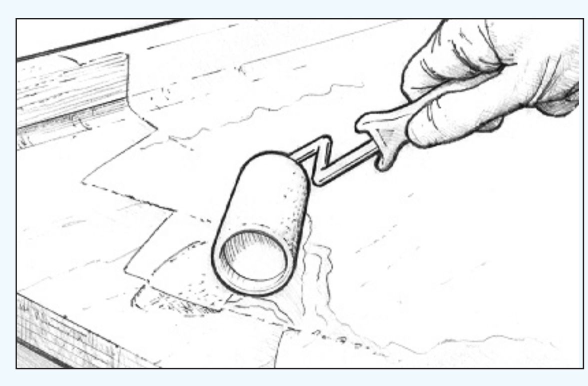


Figure 21 Imprégner les surfaces poreuses avant d'appliquer les composants d'enduit.

4. Etalez le mélange époxy épaissi avec une raclette en plastique et comblez les vides et les creux. Lissez le mélange jusqu'à obtenir la forme désirée, laissant le mélange légèrement plus haut que les surfaces environnantes (*Figure 22*). Enlevez tout excédent de mélange époxy épaissi avant qu'il ne durcisse. Si les trous à remplir font plus de 12 mm de profondeur, appliquez le mélange d'enduit en plusieurs fois en laissant chaque application durcir partiellement avant de continuer et/ou utilisez le durcisseur lent 206 ou le durcisseur extra lent 209 en fonction de la température ambiante.

Remarque : Sur les surfaces verticales ou au plafond, laissez la couche d'imprégnation se gélifier avant d'appliquer les composants de l'enduit. Les composants de l'enduit pourraient couler sur la couche liquide d'imprégnation. Appliquez les composants d' enduit pendant que la couche d'imprégnation est encore poisseuse.

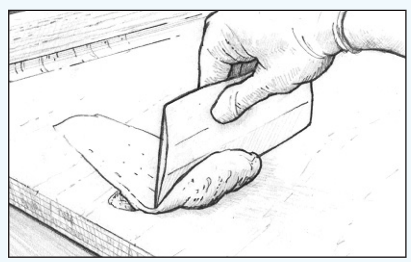


Figure 22 Appliquer les composants d'enduit pour remplir les trous et les modeler.

5. Laissez l'application finale d'époxy épaissi durcir complètement.

6. Poncez le matériau enduit afin de l'ajuster aux niveaux environnants (*Figure 23*). Commencez avec un papier abrasif de grain 50 si vous avez beaucoup de matière à retirer. Utilisez un papier abrasif de grain 80 lorsque vous approchez du profil définitif.

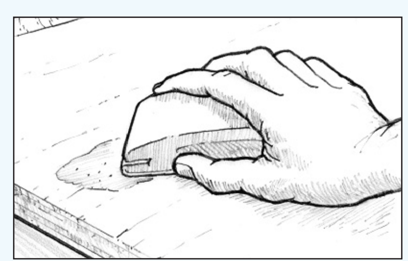


Figure 23 Poncer les composants enduit une fois durcis pour obtenir le profil désiré.



ATTENTION ! Portez un masque anti-poussière pour poncer l'époxy durci. Enlevez la poussière de ponçage et comblez tous les creux restants en suivant la même procédure.

7. Lorsque le résultat est satisfaisant, appliquez deux ou trois couches de mélange résine/durcisseur sur la surface avec un pinceau jetable ou un rouleau. Laissez la couche finale durcir complètement avant le ponçage final et la finition. **Remarque:** la charge de remplissage 410 peut être affectée par les solvants dans la plupart des peintures. La surface carénée avec la charge 410 de remplissage doit être scellé à l'époxy avant d'appliquer toute les peintures solvantées.

3.7 APPLICATION DE TISSUS ET DE RUBANS DE RENFORCEMENT

Un tissu du verre peut être appliqué de deux façons sur une surface pour la renforcer et/ou renforcer sa résistance à l'abrasion. Il est habituellement appliqué une fois le profilage et le modelage terminés et avant l'enduit final. Il est aussi appliqué en plusieurs couches (laminé) et en combinaison avec d'autres matériaux pour construire des éléments composites.

La méthode «par voie humide» consiste à appliquer le tissu sur une surface enduite d'époxy, avant que la couche d'époxy n'atteigne l'étape de durcissement final. La méthode « sèche » consiste à appliquer du tissu sur une surface sèche puis à imprégner les fibres de verre d'époxy. **La méthode par voie humide est préférable chaque fois que cela est possible.**

Méthode par voie humide

En utilisant de petites quantités d'époxy, on peut travailler à un rythme régulier sur des surfaces à renforcer relativement grandes.

1. Préparez la surface au collage comme expliqué dans la section consacrée à la préparation de la surface (page 10).

2. Pré-découpez le tissu à la bonne taille. Roulez-le soigneusement pour pouvoir facilement le dérouler en position plus tard.

3. Appliquez une couche épaisse d'époxy sur la surface

4. Déroulez le tissu de verre à l'emplacement voulu sur la couche liquide d'époxy. Les tensions de surface maintiendront la plupart des tissus en position. (Si vous appliquez le tissu verticalement ou sur un plafond, vous pouvez attendre que l'époxy devienne légèrement poisseux si vous le souhaitez). Eliminez les plis en étirant le bord du tissu et en le lissant en partant du centre avec votre main gantée ou une raclette. Si vous découpez un pli ou une fente dans le tissu, étalez-le à plat sur une pièce courbe ou une arête, découpez-le avec des ciseaux bien aiguisés et faites chevaucher les bords temporairement.

5. Appliquez davantage d'époxy avec un rouleau en mousse sur les zones de tissu qui semblent sèches (aspect blanc).

6. Enlevez l'excédent d'époxy avec une raclette (*Figure 24*), en appuyant de manière uniforme et en empiétant légèrement sur la passe précédente.

Finitions pour bois transparentes
(Canoë en lattes de bois, etc.)

Une autre méthode d'imprégnation est d'appliquer l'époxy sur le tissu avec un pinceau à poils courts. Trempez le pinceau dans l'époxy et étalez-le à la surface d'un mouvement léger et régulier. Ne faites pas pénétrer de force l'époxy dans le tissu, car cela risquerait de créer des bulles d'air visibles au travers de la finition transparente. Appliquez suffisamment d'époxy pour saturer le tissu et le bois dessous. Après quelques minutes, appliquez de nouveau de l'époxy dans les zones sèches (blanches). Si l'époxy apparaît laiteux à cause d'un fort taux d'humidité ou d'une manipulation trop longue, réchauffez la surface en passant un pistolet à air chaud ou un sèche cheveux dessus. Utilisez une faible chaleur pour éviter le dégazage. Assurez-vous d'utiliser le durcisseur 207 pour les finitions transparentes.

L’objectif est de retirer l’excédent d’époxy susceptible de soulever le tissu de la surface sans toutefois créer de points secs suite à une pression trop forte sur la raclette. L’excédent de résine apparaît comme des zones brillantes, alors qu’une surface correctement imprégnée apparaît uniformément transparente avec une texture toilée lisse. Les couches suivantes d’époxy combleront l’armure du tissu.

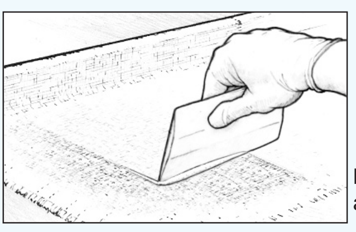


Figure 24 Racler l'excédent d'époxy avant qu'il ne se gélifie

7. Des couches supplémentaires de tissu peuvent être appliquées immédiatement en répétant la procédure ci-dessus.

8. Coupez les parties de tissu qui dépassent (*Figure 25*) et qui se chevauchent après que l’époxy a atteint la première étape de son durcissement. Le tissu sera facile à découper avec un couteau tranchant tant que l’époxy n’a pas complètement durci. Le cas échéant, vous pouvez découper les tissus qui se chevauchent comme suit.

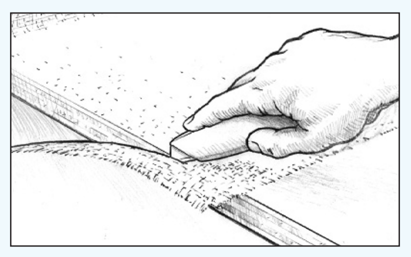


Figure 25 Couper l'excédent de tissu une fois que l'époxy s'est gélifié, mais avant qu'il ne durcisse complètement.

a) Placez une règle métallique sur le dessus et au milieu du chevauchement.

b) Coupez les 2 couches de tissu avec un couteau tranchant (*Figure 26*) en prenant bien soin de ne pas couper trop profondément.

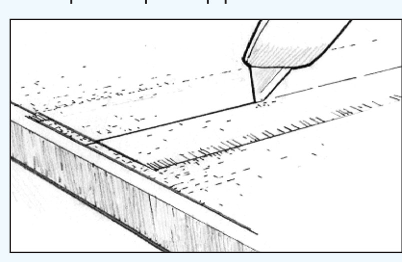


Figure 26 Couper le tissu qui se chevauche après gélification de l'époxy.

c) Retirez l’extrémité découpée du dessus et soulevez le côté opposé pour retirer l’extrémité découpée du dessous (*Figure 27*).

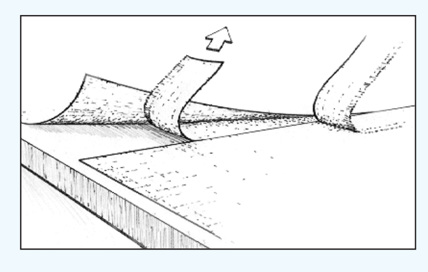


Figure 27 Retirer l'extrémité découpée du dessus et soulever le côté opposé pour retirer l'extrémité découpée du dessous.

d) Imprégnez de nouveau avec de l'époxy le dessous des extrémités soulevées et lissez-les en place.

On doit obtenir une jointure parfaite bout à bout, sans une double épaisseur de tissu. Une jointure chevauchante étant plus résistante qu'une jointure bout à bout, si l'aspect n'est pas important, vous pouvez, si vous le souhaitez, conserver le chevauchement et réduire l'inégalité après avoir enduit. Vous pouvez aussi utiliser le tissu à bord biseauté WEST SYSTEM 743 pour ne pas avoir à utiliser de jointure bout à bout. Adressez-vous à Wessex Resins & Adhesives Limited ou à votre distributeur local pour tout renseignement complémentaire à cet effet.

Si la surface doit être peinte, toute irrégularité ou transition persistante entre le tissu et le substrat peut être façonnée en utilisant un mélange époxy/charge pour enduit. Tout enduit supplémentaire effectué après la couche finale de tissu de verre nécessitera plusieurs couches supplémentaires d'époxy sur la zone enduite.

9. Enduisez la surface pour combler l'armure du tissu avant que la surface cesse d'être poisseuse (*Figure 28*). Suivez la procédure pour l'enduit final dans le paragraphe suivant. Deux ou trois couches seront nécessaires pour combler complètement l'armure du tissu et permettre un ponçage final qui n'endommagera pas le tissu.

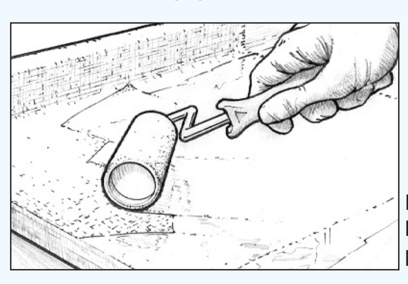


Figure 28 Enduire la surface pour combler l'armure avant que la surface cesse d'être poisseuse.

Méthode sèche

1. Préparez la surface à encoller (voir Préparation de la surface, p*age 10*).

2. Positionnez le tissu sur la surface et découpez les côtés en prévoyant 30 mm de plus que nécessaire. Si la surface totale à couvrir est plus grande que le tissu, prévoyez un chevauchement entre les pièces d'environ 50 mm. Sur des surfaces verticales ou inclinées, maintenez le tissu en place avec une bande adhésive ou avec des agrafes.

3. Mélangez une petite quantité d'époxy (3 ou 4 pressions sur les pompes de résine et de durcisseur).

4. Sur les surfaces horizontales, versez une petite quantité de résine/durcisseur près du centre du tissu. Il est impératif d'utiliser un rouleau ou un pinceau pour imprégner les surfaces de tissu verticales.



5. Etalez l'époxy à la surface du tissu avec une spatule en plastique 808, en poussant délicatement le mélange vers les zones sèches (*Figure 29*). Le tissu devient transparent à mesure qu'il est imprégné, ce qui indique qu'il a absorbé suffisamment d'époxy. Si vous appliquez le tissu sur une surface poreuse, laissez suffisamment d'époxy pour qu'il puisse être absorbé à la fois par la toile et par la surface du dessous. Essayez de limiter les coups de spatule, car plus la surface imprégnée sera travaillée, plus elle contiendra de petites bulles d'air en suspension dans l'époxy. Ceci est particulièrement important lorsque vous désirez obtenir une finition transparente.

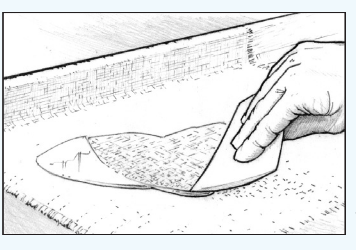


Figure 29 Etaler l'époxy à la surface du tissu avec une spatule en plastique

6. Continuez à verser et à étaler (à la spatule ou au rouleau) de petites quantités d'époxy en procédant du centre vers la périphérie. Lissez les plis et positionnez correctement le tissu. Recherchez les zones sèches (en particulier sur les surfaces poreuses) et imprégnez-les de nouveau si nécessaire avant de passer à l'étape suivante. Si vous devez découper un pli ou une fente dans le tissu, posez-le à plat sur une courbe ou une arête, faites la découpe avec des ciseaux aiguisés et faites chevaucher les bords provisoirement.

7. Reportez-vous maintenant aux Points 5, 6, 7, 8 et 9 de la méthode « par voie humide » ci-dessus pour terminer la procédure.

3.8 COUCHE DE PROTECTION ÉPOXY

L'intérêt d'une couche de protection est de constituer une épaisseur d'époxy qui apporte une protection efficace contre l'humidité et une base lisse pour la dernière finition.

Pour une protection efficace, appliquez un minimum de deux couches d'époxy WEST SYSTEM. Appliquez 3 couches si un ponçage doit être effectué. La protection contre l'humidité augmentera avec le nombre de couches et, dans le cas d'une réparation et protection osmotique, il faudra appliquer jusqu'à 6 couches ou à peu près 600 microns d'épaisseur. Six couches, dont les cinq dernières chargées à l'additif 422 apportent une protection maximum contre l'humidité. N'ajoutez pas d'additif ni colorant à la première couche. **N'ajoutez pas de diluant ni de solvant à l'époxy WEST SYSTEM.**

De fins rouleaux jetables en mousse polyuréthane, tels que les WEST SYSTEM 800 ou 790 Roller Covers, apportent un meilleur contrôle de l'épaisseur du film et ont tendance à réduire la possibilité d'une réaction exothermique de l'époxy et à laisser moins de marques et de plis qu'avec un rouleau épais. On peut réduire la largeur des rouleaux pour atteindre les endroits difficiles ou pour les surfaces longues et étroites telle que les longerons. On peut utiliser un pinceau à peinture pour des surfaces plus petites si ses poils sont assez raides pour étaler l'époxy en une couche uniforme.

Achevez l'enduit et l'application du tissu avant de commencer la dernière couche. Attendez que la température des surfaces poreuses se stabilise avant d'enduire, sinon il se peut que le matériau s'échauffe, que l'air se dilate à l'intérieur et s'échappe par le matériau poreux (dégazage) en laissant des bulles dans les couches durcies.

1. Préparez la surface au collage (voir la section Préparation de la surface, page 10)

2. Mélangez seulement la quantité de résine/durcisseur qu'il sera possible d'appliquer pendant le temps ouvert du mélange. Versez l'époxy dans un bac à rouleau dès qu'il est mélangé intimement.

3. Chargez le rouleau avec une quantité modérée d'époxy. Laissez l'excédent d'époxy sur la rampe du bac afin d'obtenir une couche uniforme sur le rouleau.

4. Passez le rouleau légèrement et de façon aléatoire sur une surface d'environ 600 x 600 mm pour transférer l'époxy uniformément sur la surface (*Figure 30*).

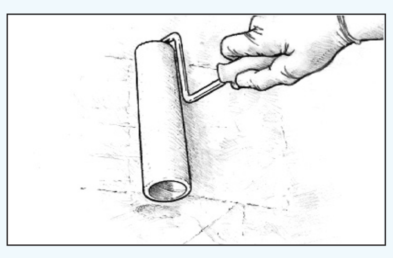


Figure 30 Passer le rouleau légèrement et de façon aléatoire sur une petite surface. Etaler l'époxy en une mince couche uniforme.

5. Lorsque le rouleau s'assèche, augmentez la pression pour pouvoir étaler l'époxy en une couche mince et uniforme. Si nécessaire, augmentez la surface couverte pour étaler l'époxy encore plus finement et uniformément. **Plus la couche est mince, plus il est facile de la garder uniforme et d'éviter les coulures dans chaque application**.

6. Terminez par des touches légères, longues régulières pour réduire les marques du rouleau. Empiétez sur les zones précédemment enduites pour fondre les deux zones ensembles.

7. Enduisez autant de ces petites zones qu'il est possible avec le même mélange. Si un mélange commence à s'épaissir avant d'être appliqué, débarrassez-vous en et refaites une plus petite quantité de mélange.

8. Après l'application de chaque mélange, passez légèrement sur l'époxy non durci un rouleau en mousse, avec des coups longs et uniformes se chevauchant pour effacer les irrégularités. Appuyez suffisamment pour lisser les marques et les rides, mais sans excès pour ne pas retirer de matière à l'enduit (*Figure 31*). Alternez pour chaque couche les directions de passage du rouleau, 1ère couche verticale, 2ème couche horizontale, 3ème couche verticale, etc. On peut couper un WEST SYSTEM 800 Roller Cover (rouleau de mousse) en segments pour fabriquer un pinceau à cet usage.

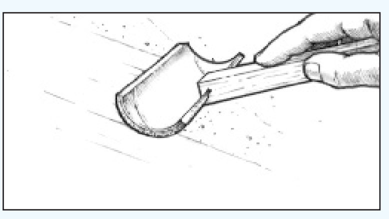


Figure 31 Finir la couche en passant légèrement un rouleau en mousse sur l'époxy frais.

Couches suivantes

Appliquez la seconde couche d'époxy et les suivantes en procédant de la même manière. Assurez-vous que la couche précédente soit encore poisseuse, mais assez dure pour supporter le poids de la couche suivante. Pour éviter de poncer entre les couches, appliquez toutes les couches dans la même journée. Après que la couche finale a séché toute une nuit, lavez-la avec de l'eau propre et abrasez la surface en prévision de la finition. Reportez-vous à la section Préparation spéciale – Epoxy durci page 11.

3.9 ENDUIT DE PROTECTION POUR RÉPARATION D'OSMOSE

L'osmose est un phénomène complexe et nous vous recommandons fortement le conseil d'un expert qualifié en problème d'osmose.

L'epoxy WEST SYSTEM est utilisé dans la réparation et la protection des coques depuis plusieurs années mais dans le respect de strictes recommandations. Vous pouvez contacter votre distributeur pour de plus amples renseignements. Se référer au catalogue.

3.10 PRÉPARATION DE LA SURFACE FINALE

Des techniques de finition correctes contribueront non seulement à une finition esthétique, mais protégeront également les surfaces des ultraviolets qui dégradent l'époxy avec le temps. Les méthodes de finition les plus communes sont la peinture ou le vernissage. Ces systèmes de peinture protègent l'époxy des ultraviolets et exigent une bonne préparation de surface avant l'application.

La préparation de la dernière finition est aussi importante que l'application d'une couche supplémentaire d'époxy. La surface doit être propre, sèche, poncée et exempte de tout voile d'amine.

1. Attendez que la dernière couche d'époxy soit totalement durcie.

2. Nettoyez la surface avec un Scotch-brite™ et de l'eau pour supprimer le voile d'amine. Séchez avec un essuie-tout.

3. Poncez jusqu'à obtenir une finition lisse (*Figure 32*). S'il y a des coulures, commencez avec un papier abrasif de grain 80 pour enlever les zones surélevées. Poncez jusqu'à obtenir une surface au profil souhaité. Complétez le ponçage avec un grain approprié à la couche appliquée – vérifiez les instructions de l'enduit. L'adhésion de la peinture dépend des accroches mécaniques entre la peinture et les éraflures de la surface époxy. Si un primaire utilisé pour combler les imperfections mineures doit être appliqué, un grain de 80-100 est habituellement suffisant. Un grain de 120-180 peut être adéquat pour les primaires et les enduits à haut extrait sec. Un grain 180 est souvent recommandé pour les peintures ou les vernis à finition très brillante. Des grains plus fins n'apporteront pas assez d'accroches mécaniques pour une bonne adhésion et peuvent encourager les coulures. Suivez toujours les instructions du fabricant de la peinture pour préparer la surface. Un ponçage à l'eau est préféré par la plupart des gens, car il produit moins de poussière et permet d'associer les étapes 2 et 3.

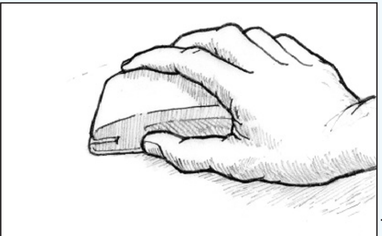


Figure 32 Poncer pour obtenir une finition lisse.

4. Lorsque la texture et le profil de la surface vous conviennent, rincez-la à l'eau fraîche ; l'eau doit s'écouler uniformément sans perler et ni former d'« yeux de poisson ». Si l'eau de rinçage perle (signe de contamination), essuyez la zone avec un essuie-tout puis poncez à l'eau à nouveau jusqu'à ce que l'eau de rinçage ne perle plus (*Figure 33*).

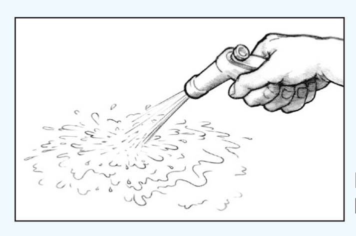


Figure 33 Rincer la surface avec de l'eau fraîche après ponçage.

Etalez votre dernière couche après que la surface a totalement séché. Pour réduire la possibilité de contamination, il est recommandé de commencer à enduire dans les 24 heures suivant le ponçage final. Suivez toutes les instructions de l'enduit fournies par le fabricant, mais nous recommandons de faire un panneau test pour évaluer le degré de préparation de la surface et la compatibilité du matériau de finition.

3.11 ENDUITS DE FINITION

Fonction de l'enduit

La peinture ou le vernis appliqué sur une protection époxy est destiné à décorer la surface et à protéger l'époxy contre les rayons du soleil. Les couches de finition prolongent la vie de la protection époxy contre l'humidité, laquelle à son tour apporte une base stable qui prolonge la vie des couches de finition. Ensemble, les deux forment un système de protection bien plus durable que chacun de ces deux enduits pris séparément.

La protection contre les rayons du soleil est l'une des premières considérations dans la sélection d'une couche de finition. Pour les couches de protection époxy, la protection à long terme contre les ultraviolets (UV) dépend de la façon dont la couche de finition résiste aux UV et garde sa coloration et/ou son filtre ultraviolet sur la surface de la protection époxy. Une finition très brillante réfléchit une plus grande proportion de lumière qu'une surface terne. Ainsi, un enduit blanc (particulièrement un blanc brillant) durera plus longtemps.

compatibilité de revêtement

Un polyuréthane mono-composant et un gelcoat polyester peuvent être affectés par les amines dans l'époxy et ne doivent être appliqués que lorsque l'époxy est bien sec, généralement après deux semaines à température ambiante. Un séchage complet peut être réalisé beaucoup plus rapidement avec un durcissement à température élevée. Le durcissement permettra également d'améliorer les propriétés thermiques de l'époxy et est recommandée si une peinture noire doit être appliquée sur l'époxy.

La plupart des types d'enduits sont compatibles avec l'époxy durci qui est un plastique dur, presque totalement inerte. Cela signifie que la plupart des peintures avec solvants ne ramolliront pas, ne gonfleront pas ou ne réagiront pas avec l'époxy. Cependant, il est toujours conseillé de fabriquer un panneau test pour s'assurer de la compatibilité entre les couches. **Il est toujours recommandé de vérifier les instructions des fabricants pour confirmer que l'enduit est compatible et approprié.**

Types d'enduits

Les peintures au latex sont compatibles avec l'époxy et protègent bien la barrière époxy contre les radiations ultraviolettes. Les peintures en latex peuvent être, dans de nombreuses applications architecturales, l'enduit le plus approprié. Leur durabilité est limitée.

Les finitions aux résines alkydes – émail, émail alkyde, émail marin, émail acrylique, époxy alkyde modifié, vernis traditionnels et vernis yacht sont faciles d'application, peu coûteux,

peu toxiques et disponibles facilement. Leur défaut est leur faible résistance aux ultraviolets et à l'abrasion.

Les peintures polyuréthanes mono-composantes sont faciles d'application, faciles à nettoyer et possèdent de meilleures propriétés que les alkydes. Ils sont cependant plus coûteux et peuvent être incompatibles avec les amines des systèmes époxy polymérisés tels que l'époxy WEST SYSTEM, bien que le durcisseur 207 puisse offrir une meilleure compatibilité. Faire un panneau d'essai pour assurer la compatibilité.

Les peintures polyuréthanes bi-composantes linéaires (**PL**) offrent la plus durable des protections. Les PL sont disponibles en version colorée ou transparente et offrent une excellente protection aux ultraviolets, une apparence brillante permanente, une résistance à l'abrasion et une totale compatibilité avec l'époxy. Cependant comparés à d'autres types d'enduits, ils sont coûteux, demandent plus d'habileté pour leur application et présentent un risque plus important pour la santé, particulièrement lorsqu'ils sont pulvérisés.

Les peintures époxy sont disponibles en versions mono-composantes ou bi-composantes. Les époxy bi-composants offrent de nombreuses caractéristiques comparables aux peintures polyuréthanes les plus performantes. Ils sont durables et chimiquement résistants, mais apportent une protection limitée aux ultraviolets comparativement aux polyuréthanes linéaires.

Les peintures anti-salissures sont disponibles dans une grande variété de formulations. La plupart de ces systèmes sont compatibles avec l'époxy et peuvent être appliqués directement sur une couche de protection époxy préparée. Si vous n'êtes pas certain de la compatibilité ou si des problèmes de durcissement ou d'adhésion apparaissent avec une peinture spécifique, n'utilisez sur l'époxy que le primaire recommandé pour cette peinture. Suivez les instructions données pour la préparation des surfaces en GRP. Les autres peintures, incluant les PL marins et les primaires, ne sont pas recommandées pour une utilisation sous la ligne de flottaison.

Les primaires ne sont généralement pas nécessaires pour favoriser l'adhésion d'un film de peinture sur de l'époxy, bien que les primaires d'interfaces puissent être requis avec quelques peintures de carénage spécifiques. Les primaires à pouvoir garnissant élevé sont également utiles pour éliminer les aspérités et les défauts dans les substrats. Si les instructions des peintures ou vernis sélectionnés recommandent une surface enduite d'un primaire spécifique, suivez les recommandations données pour la préparation des surfaces en fibres de verre. Les primaires réactifs ne sont pas adaptés aux couches époxy à cause de la résistance chimique de l'époxy.

Le gelcoat polyester est une version colorée de la résine utilisée pour la construction de bateaux en fibres de verre et bien d'autres produits. Les gelcoats procurent une surface lisse pré-finie et sont appliqués pendant la fabrication du bateau ou du composant. Ils ne sont pas souvent utilisés en tant que couche de finition suivant la fabrication, mais ils peuvent être appliqués sur de l'époxy et sont utiles pour certaines réparations. Reportez-vous à la brochure 002-550 Fiberglass boat Repair & Maintenance (Réparation des bateaux en fibres de verre) publiée par Wessex Resins, pour des informations détaillées sur les gelcoats de rapiéçage sur une réparation époxy.

Suivez toujours les instructions du fabricant de l'enduit. Il est cependant recommandé, comme précisé plus haut, de fabriquer un panneau test pour évaluer le degré de préparation de surface nécessaire, ainsi que les caractéristiques de compatibilité et de manipulation du système de finition.

4. COLLAGE A BASSES TEMPERATURES

L'époxy peut être utilisé à basses températures, mais dans ce cas, des techniques d'application spéciales doivent être employées pour obtenir des performances à long terme acceptables. Ces précautions ne sont ni complexes ni difficiles et elles ne s'appliquent pas exclusivement à l'époxy WEST SYSTEM. En effet, tout époxy utilisé à basse température peut voir ses propriétés et ses performances affectées, ce qui pourrait créer des problèmes de taille dans des situations structurelles marines critiques. En fait, les différences de formulation font que tous les époxy ne possèdent pas les caractéristiques nécessaires pour se comporter correctement lorsqu'ils sont utilisés à basses températures. Les précautions à prendre ne sont ni complexes ni difficiles.

4.1 CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

Lorsqu'une résine époxy et un durcisseur sont mélangés, cela provoque une réaction chimique qui produit de la chaleur, ce que l'on appelle une « réaction exothermique ». La température ambiante à laquelle le mélange époxy réagit, affecte la vitesse de réaction. Les températures élevées accélèrent le temps de réaction tandis que les températures basses le retardent.

Si la réaction est trop lente, bien que l'époxy puisse atteindre un certain degré de durcissement, il risque de ne pas se fixer complètement et de ne pas réaliser ses propriétés physiques prévues. C'est là le danger, car l'époxy insuffisamment durci peut offrir une résistance suffisante pour maintenir ensemble les éléments d'une structure, mais ne pas être capable de supporter des charges répétées durant un usage normal.

4.2 PROPRIÉTÉS DE MISE EN ŒUVRE

La température a un effet fondamental sur les propriétés de mise en œuvre de l'époxy non-durci. Les changements de température ambiante modifient dramatiquement la viscosité (épaisseur) de l'époxy. Lorsqu'il fait froid, la viscosité de l'eau ne varie pratiquement pas malgré les changements de température jusqu'au point de congélation. Cependant, la température peut avoir un effet 10 fois supérieur sur les molécules d'époxy que sur les molécules d'eau face à une variation de température de 15 °C. Pour cette raison, plus il fait froid, plus l'époxy épaissit ce qui réduit nettement ses propriétés d'écoulement. Ce changement a trois conséquences importantes pour le travail avec l'époxy à basses températures.

a) Il est plus difficile de mélanger intimement la résine et le durcisseur. La résine est pompée hors des récipients avec beaucoup de difficulté ; de plus, la résine et le durcisseur ont tous deux tendance à s'accrocher aux parois des pompes, des récipients et à la surface des outils de mélange. Sachant que la réaction chimique est ralentie à basse température, l'association d'une réaction exothermique moins efficace et d'une possibilité de mélange incomplet et/ou incorrect risque d'entraîner un collage défectueux.

b) Le mélange époxy est plus dur à appliquer en raison de sa viscosité, qui rappelle celle du miel froid, et il est extrêmement difficile à manipuler pour enduire et imprégner les surfaces.

c) Des bulles d'air peuvent se former pendant le mélange et rester en suspension en raison des tensions de surface accrues de l'époxy froid. Ce phénomène peut être particulièrement gênant pour les applications transparentes et les travaux de réparation d'osmose.

WEST SYSTEM®

4.3 TECHNIQUES UTILISÉES À BASSES TEMPÉRATURES

Sachant que l'époxy froid est difficile à utiliser et potentiellement dangereux, quelques préparatifs et simples précautions devraient suffire à résoudre les problèmes décrits plus haut et à prévenir leurs conséquences. Nous appliquons les six règles élémentaires suivantes relatives aux basses températures depuis plus de 25 ans et nous n'avons encore jamais rencontré de problèmes de durcissement avec l'époxy WEST SYSTEM.

1. Utiliser le durcisseur rapide WEST SYSTEM 205

Le durcisseur WEST SYSTEM 205 a été conçu avec un système polyamine à activation chimique qui présente de bonnes propriétés de durcissement à des températures aussi basses que 5 °C. Il offre une caractéristique de durcissement rapide et une réduction du temps d'exposition de l'époxy non durci, ce qui diminue le risque de durcissement incomplet dû aux basses températures.

2. Doser correctement la résine et le durcisseur

Tous les époxy sont formulés selon un dosage résine/durcisseur spécifique. Il est important de mélanger l'époxy en respectant précisément le dosage recommandé par le fabricant. Une trop grande quantité de durcisseur n'accélèrera en rien le durcissement et compromettra plutôt la résistance finale de l'époxy durci. REMARQUE : les mini pompes WEST SYSTEM sont conçues et calibrées pour que chaque pression de la tête fournisse la quantité exacte de résine et de durcisseur respectivement.

3. Réchauffer la résine et le durcisseur avant l'utilisation

Comme expliqué ci-dessus, plus la résine et le durcisseur sont chauds, plus la viscosité du mélange sera faible. Une résine et un durcisseur plus fluides (faible viscosité) s'écoulent plus facilement de la pompe, adhèrent moins aux parois des récipients et aux surfaces des instruments de mélange, et présentent en outre des caractéristiques de manipulation et d'imprégnation supérieures.

Les deux composants de l'époxy peuvent être réchauffés par des lampes infrarouge ou êtres conservés dans un endroit chaud en attendant d'être utilisés. Une autre méthode simple pour réchauffer la résine et le durcisseur est de construire une petite boîte chaude à partir de plaques d'isolant revêtues d'aluminium. Placez un ampoule ordinaire ou un élément chauffant électrique à l'intérieur pour maintenir la température à 30 °C maximum.

4. Mélanger intimement la résine et le durcisseur

Mélangez la résine et le durcisseur avant d'autant plus de soin et pendant plus longtemps que d'habitude. Raclez les côtés et le fond du récipient à l'aide d'un stick de mélange pour atteindre les coins. Si l'on utilise un pot de plus petit diamètre, l'activité chimique sera également favorisée car la superficie limitée retiendra la chaleur dégagée par la réaction.

5. Chauffer les surfaces de travail

Appliquer de l'époxy chaud sur une structure froide retarde rapidement l'activité de collage moléculaire de l'époxy. Vérifiez que la structure et les zones environnantes sont à la même température. Par exemple, une coque qui est plus froide que l'air ambiant peut présenter de la condensation qui risque alors de contaminer l'époxy lors de l'application. Réchauffez la structure autant que possible. A cet effet, vous pouvez ériger des tentes autour de zones peu étendues et les chauffer avec des appareils portables ou réchauffer la zone avec des pistolets à air chaud ou des lampes à infrarouge. Les petits composants ou matériels, comme

le tissu de verre, peuvent être chauffés avant utilisation dans une boîte chaude, comme expliqué au paragraphe 3 ci-dessus.

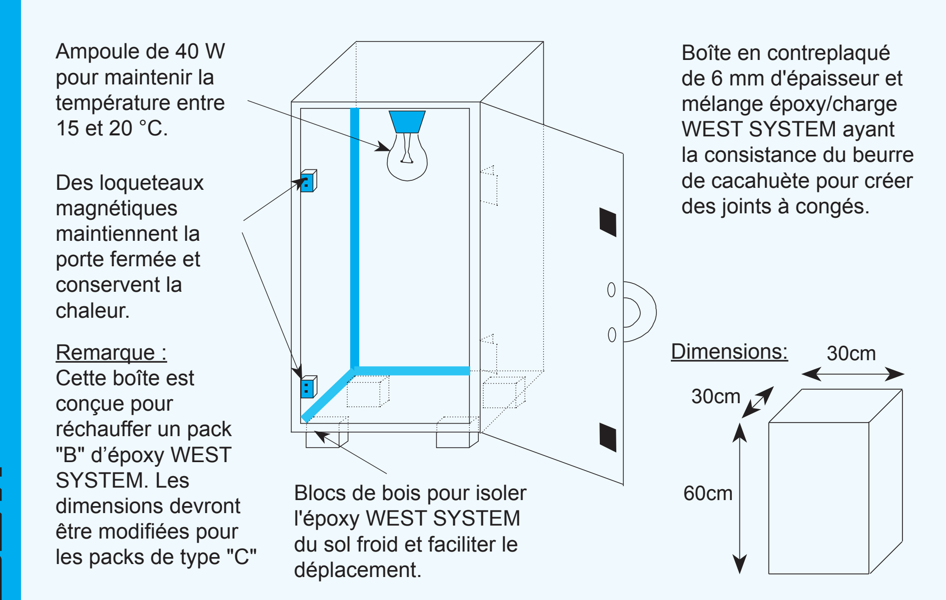
6. Préparer les surfaces soigneusement entre chaque application

Si les conditions sont froides, l'application d'une fine couche d'époxy ne produit que peu de chaleur. La vitesse de durcissement est donc étendue et une certaine réaction à l'humidité ambiante peut se produire, et causer la formation d'un voile d'amine sur la surface durcie. Juste avant d'appliquer les couches suivantes, lavez la surface à l'eau propre, laissez-la sécher complètement puis poncez.

4.4 STOCKAGE À BASSES TEMPÉRATURES

Il est préférable de stocker les produits WEST SYSTEM à plus de 10 °C en prenant soin de bien visser les bouchons des récipients. La résine époxy stockée à très basse température peut se cristalliser. Toutefois, la formation de cristaux ne pose aucun risque pour la résine et la situation peut être résolue. Chauffez de l'eau dans un récipient suffisamment grand pour y placer le pot de résine. Otez le couvercle du récipient de résine pour empêcher la pression de s'accumuler et lacez le récipient dans l'eau chaude. Veillez à ce que l'eau ne rentre pas dans le pot de résine. Mélangez l'époxy avec un bâtonnet propre jusqu'à ce que le liquide redevienne clair et que tous les cristaux soient fondus. Sortez le pot d'époxy de l'eau, refermez soigneusement le couvercle et retournez le récipient pour faire fondre les cristaux éventuels qui restent encore en haut du récipient. Si la pompe à résine est bouchée par des cristaux, ces derniers devraient se dissoudre si vous pompez de la résine chaude dans la tête.

Pour garder l'époxy WEST SYSTEM à une température constante, fabriquez une BOITE CHAUDE comme illustré ci-dessous.



5. GUIDES DE SELECTION DES PRODUITS ET D’ESTIMATION

Guide de sélection des durcisseurs

Sélectionnez le durcisseur selon son utilisation prévue et pour la vitesse de durcissement la plus appropriée à votre travail aux conditions de températures dans lesquelles il sera utilisé.

Durcisseur	Utilisation de résine/durcisseur	Plage de température du durcisseur (°C)	Vitesses de durcissement à température ambiante*			Mini pompe nécessaire
		Température ambiante 5° 10° 15° 20° 25° 30° 35°	Temps de gélification à (25°C) (masse 60g)	Temps ouvert à (20°C) (mince film)	Temps jusqu'à solidification à (20°C) (mince film)	
205	**Rapide** remède général de collage, l’application de tissus et revêtement barrière		10-15 min	60-70 min	5-7 h	301 A, B ou C
206	**Lente** remède général de collage, l’application de tissus et revêtement barrière		20-30 min	90-110 min	9-12 h	301 A, B ou C
207	**Revêtement spécial**-Fabric application et de revêtement pour une finition en bois naturel		20-30 min	85-110 min	9-12 h	303 A, B ou C
209	**Extra lent** remède général de collage, l’application de tissu, revêtement barrière		50-70 min	200-260 min	20-24 h	303 A, B ou C

*Remarque : l’époxy durcit plus rapidement à hautes températures et en applications plus épaisses. Il durcit plus lentement lorsqu’il est appliqué en couches minces et à basses températures.

Guide de sélection des charges

Utilisations **Applications – caractéristiques recherchées** Epaisseur des mélanges résine/durcisseur/charge	Charges pour adhésifs Haute densité ↔ Haute résistance					Charges pour enduit Densité + faible Ponçage + facile		
	404	406	403	402	405	407	409	410
Petites réparations de fibre de verre (Consistance du beurre d’arachides)				****				
Collage de matériel (consistance d'une mayonnaise) - Interface de fixation et capacité de charge de matériel accrues – résistance maximale	****	***	***		**			
Collage général (consistance d'une mayonnaise) - Jonction de pièces avec époxy épaissi pour créer un joint épais structurel – résistance/comblement	***	***	***		**	*		
Collage avec congés (consistance du beurre de cacahuète) - Surface de collage de joint accrue et création de renfort structurel entre pièces – aspect lisse/résistance	**	****	**		***	***		
Stratification (consistance du ketchup) - Collage en couches de lamelles de bois, placages, planches, feuilles et âmes - comblement/résistance	**	***	****		**	**		
Enduit (consistance du beurre) - Comble les zones surbaissées et les creux avec charge composé d'enduit - facile à façonner et à poncer – ponçabilité/comblement						***	****	****

Adaptation des charges à diverses utilisations :**** = excellent, *** = très bon, ** = bon, * = moyen, (pas de symbole) = déconseillé

Sélection des charges

En règle générale, utilisez des charges à haute densité pour coller des matériaux à haute densité comme les bois durs et les métaux. N’importe quelle charge convient à la plupart des exigences de collage. Le choix d’une charge d’usage général peut être déterminé par les caractéristiques de manipulation préférées. Les charges peuvent aussi être combinées pour créer des mélanges.

Guide des caractéristiques des charges

CARACTERISTIQUES GENERALES	CHARGE							
	402	403	404	405	406	407	409	410
Mélange (le + facile = 5)	3	5	2	4	3	2	2	4
Grain (le + lisse = 5)	1	1	2	3	5	4	4	4
Résistance (le + résistant = 5)	4	4	5	4	4	2	2	1
Poids (le + léger = 5)	2	3	1	3	3	4	4	5
Ponçage (le + facile = 5)	2	2	1	2	2	4	4	5

Adaptation des charges à diverses utilisations : 5 = excellent, 4 = très bon, 3 = bon, 2 = moyen, 1 = médiocre

Guide d'estimation des charges

CHARGE	CARACTERISTIQUES GENERALES		
	KETCHUP	MAYONNAISE	BEURRE DE CACAHUETE
402 Milled Glass Fibre Blend	-	-	25-30%
403 Microfibres	4%	7%	16%
404 High-Density Filler	35%	45%	60%
405 Filleting Blend	15%	20%	25%
406 Colloïdal Silica	3%	5%	8%
407 Low-Density Filler	20%	30%	35-40%
409 Microsphere Blend	11%	16%	25-30%
410 Microlight	7%	13%	16%

Le tableau ci-dessus montre les pourcentages approximatifs par poids de charge à ajouter au mélange époxy pour produire la consistance voulue (ketchup, mayonnaise, beurre de cacahuète) en fonction des divers produits d'apport.

Estimation de la superficie enduite pour le mélange époxy WEST SYSTEM

1,0 kg de mélange époxy	Couche saturée sur surface poreuse à 25 °C	Couches successives sur surface non-poreuse à 25 °C
Résine 105 + durcisseur 205 ou 206	6,5 – 7,5 m²	8,5 – 9,5 m²
Résine 105 + durcisseur 207 ou 209	7,0 – 8,0 m²	9,0 – 10,0 m²

L'ajout de charges ou de tissus d'imprégnation réduit les surfaces couvertes.

Le tableau indique les quantités approximatives de mélange époxy nécessaire pour couvrir 1 m².

Veuillez noter que les mélanges époxy pour enduit offrent une épaisseur époxy/charge d'environ 3 mm.

Mélange époxy	Poids mélangé requis pour enduire 1 m² à température ambiante
Résine 105 + durcisseur 205 ou 206	135 g
Résine 105 + durcisseur 207 ou 209	125 g
Résine 105 + durcisseur 205 et 40% par poids de charge faible densité 407	1,8 kg = 3 mm couche épaisse
Résine 105 + durcisseur 205 et 16% par poids de 410 Microlight	1,5 kg = 3 mm couche épaisse

WEST SYSTEM®

6 RESOLUTION DES PROBLEMES

PROBLEME	CAUSES POSSIBLES	SOLUTION
Le mélange époxy n'a pas durci dans les délais prévus.	Erreur de rapport – une quantité excessive ou insuffisante de durcisseur affectera le temps de durcissement et la qualité du durcissement.	1. Retirez l'époxy. N'appliquez aucun produit supplémentaire sur l'époxy non-durci. Voir Retrait de l'époxy, **page 11.** 2. Assurez-vous que les pompes ont été actionnées le nombre de fois voulu – même nombre de pressions pour la résine et le durcisseur. N'ajoutez PAS davantage de durcisseur pour accélérer le durcissement ! 3. Vérifiez que la pompe est correcte (rapport 5:1 ou 3:1) et appartient au bon groupe (ex. groupe A). 4. Vérifiez le rapport de la pompe (voir instructions de la pompe). Voir Dosage, **page 6.**
	Les mélanges époxy du type basse température durcissent plus lentement à basses températures.	1. Prévoyez un temps de durcissement plus long par temps froid. 2. Appliquez de la chaleur pour maintenir la réaction chimique et la vitesse de durcissement. **REMARQUE !** Le kérosène ou les chauffages au propane sans ventilation adéquate peuvent empêcher le durcissement et contaminer les surfaces époxy. 3. Utilisez un durcisseur plus rapide conçu pour durcir à basses températures. Voir Comprendre le temps de durcissement et Collage à basses températures, **pages 4 et 30.**
	Mélange insuffisant	1. Retirez l'époxy. N'appliquez aucun produit supplémentaire sur l'époxy non-durci. Voir l'encadré Retrait de l'époxy, **page 11.** 2. Mélangez la résine et le durcisseur intimement pour ne pas créer de zones riches en résine et riches en durcisseur. 3. Ajoutez charges ou additifs *après* avoir soigneusement mélangé la résine et le durcisseur. Voir Mélange, **page 8.**
	Produits incorrects	1. Retirez l'époxy. N'appliquez aucun produit supplémentaire sur l'époxy non-durci. Voir l'encadré Retrait de l'époxy, **page 11.** 2. Vérifiez que la résine et le durcisseur corrects ont été utilisés. La résine ne durcira pas correctement avec d'autres marques de durcisseurs ou de catalyseurs polyester.
Collage défectueux	Durcissement insuffisant	Voir ci-dessus.
	Joint manquant de résine – l'époxy a été absorbé par les surfaces poreuses et laissé un vide au niveau du joint.	Mouillez les surfaces de collage avant d'appliquer l'époxy épaissi. Remouillez les surfaces très poreuses et les coupes transversales. Voir Collage en deux étapes, **page 14.**
	Surface de collage contaminée.	Nettoyez et poncez la surface après la procédure de préparation, **page 10.** Poncez les surfaces en bois après le rabotage ou l'assemblage.
	La zone de collage est trop restreinte pour la charge appliquée au joint.	Augmentez la surface de collage en ajoutant des congés, des fixations collées ou des joints en biseau.
	Un serrage excessif a expulsé l'époxy de la jointure.	Serrez juste assez pour faire sortir une petite quantité d'époxy du joint. Voir l'encadré sur le Serrage, **page 20.**

PROBLEME	CAUSES POSSIBLES	SOLUTION
Revêtement transparent devenu trouble.	L'humidité produite par la condensation ou des conditions très humides réagit avec les composants du durcisseur non durci.	1. Chauffez modérément les revêtements partiellement durcis pour éliminer l'humidité et obtenir un durcissement complet. Attention : évitez la transpiration du matériau, voir **page 6.** 2. Utilisez le durcisseur 207 pour les revêtements transparents et pour coller les placages minces que l'époxy risque de traverser.
	Air prisonnier par une application du rouleau trop agressive.	1. Appliquez la résine à une température plus élevée – l'époxy est plus liquide à hautes températures. 2. Appliquez l'époxy en couches uniformes. 3. Chauffez modérément pour libérer l'air prisonnier et compléter le durcissement. Attention : évitez la transpiration du matériau, voir **page 6.**
Formation d'un film paraffineux à la surface de l'époxy durci.	Un voile d'amine se forme à la suite du processus de durcissement.	La formation d'un voile est caractéristique. Eliminez-le à l'eau. Voir Préparation spéciale – Epoxy durci, **page 11.**
Coulures dans le revêtement	L'époxy appliqué est trop épais.	1. Utilisez des rouleaux 800 et étalez la résine en une couche plus fine. Elle sera beaucoup plus fluide qu'un film plus épais après finition avec un rouleau en mousse. 2. Chauffez l'époxy pour réduire la viscosité ou appliquez l'enduit à une température plus élevée. Voir Collage à basses températures, **page 30.**
	Durcissement trop lent de l'enduit.	1. Appliquez l'enduit à une température plus élevée. 2. Chauffez la résine et le durcisseur avant de mélanger pour accélérer le durcissement par temps froid. 3. Adoptez un durcisseur plus rapide si possible. Voir Contrôle du temps de durcissement, **page 5.**
L'enduit (avec mélange charge/407 ou 410) coule et est difficile à poncer.	La charge d'enduit n'est pas assez épaisse.	1. Rajoutez de la charge au mélange jusqu'à obtention de la consistance du beurre. Plus vous ajoutez de charge, plus le mélange est rigide et facile à poncer. 2. Attendez que la résine d'imprégnation se gélifie avant d'appliquer le mélange d'enduit sur des surfaces verticales. Voir Enduit, **page 20.**
La peinture, le vernis ou le gelcoat ne durcit pas sur l'époxy.	L'époxy n'est pas complètement durci.	Attendez le durcissement complet de l'époxy. Attendez plusieurs jours au besoin pour les durcisseurs lents à basses températures. Chauffez modérément pour terminer le durcissement au besoin. Voir Contrôle du temps de durcissement, **page 5.**
	Peinture incompatible avec l'époxy.	1. Utilisez un autre type de peinture. Certaines peintures et certains vernis peuvent être incompatibles avec certains durcisseurs. Dans le doute, testez la compatibilité sur un morceau de matériau stratifié. 2. Utilisez le durcisseur 207. Il est compatible avec la plupart des peintures et des vernis.
	La surface époxy n'est pas bien préparée.	Eliminez le voile d'amine et poncez la surface soigneusement avant d'appliquer les peintures et vernis. Voir Préparation de la surface finale, **page 28.**

PROBLEME	CAUSES POSSI-BLES	SOLUTION
L'époxy est devenu trop chaud et a durci trop rapi-dement.	Quantité trop importante ou mélange laissé trop longtemps dans le pot.	1. Mélangez de plus petites quantités. 2. Transférez le mélange dans un récipient plus large immédiatement après avoir mélangé. Voir Comprendre le temps de durcissement, **page 4** et Dosage et mélange, **page 7.**
	Température trop élevée pour le durcisseur.	Utilisez le durcisseur lent 206 ou extra lent 209 si la température est très élevée.
	Application trop épaisse.	Lorsque vous comblez des zones étendues et profondes, appliquez le mélange en plu-sieurs couches minces.
Formation de bulles dans l'enduit appliqué sur des matières poreuses (bois nu ou mousse).	L'air prisonnier dans le matériau s'échappe à travers la couche (transpiration) à mesure que monte la température du maté-riau.	1. Imprégnez le bois alors que sa tempéra-ture baisse, après réchauffement avec des appareils de chauffage ou en fin de journée. 2. Appliquez une couche plus fine pour que l'air puisse s'échapper plus facilement. 3. Finissez l'imprégnation au rouleau pour crever les bulles. Voir Précaution contre la transpiration, **page 6.**
Des trous d'épingles appa-raissent dans la résine sur des fibres de verre ou de l'époxy abrasés.	La tension de surface écarte le film d'époxy du trou d'épingle avant la gélification.	Après application de l'époxy au rouleau 800, forcez l'époxy dans les trous d'épingle avec une raclette rigide en plastique ou métal très inclinée ou presqu'à plat. Ré-enduisez et finissez lorsque tous les trous d'épingle sont comblés.
Formation d'yeux de pois-son dans la résine	Contamination de la résine causée par des outils d'applica-tion sales et/ou une mauvaise préparation de la surface.	1. Vérifiez que le matériel de mélange est propre. Evitez les récipients de mélange paraffinés. 2. Vérifiez que la surface est correctement préparée. Utilisez un papier abrasif du grain correct (ex. 80) pour l'époxy. Reportez-vous aux instructions du fabricant de la peinture ou du vernis pour savoir précisément com-ment préparer la surface. Lorsque la surface est prête, évitez toute contamination, traces de doigts, vapeurs d'échappement, chiffons rincés avec un assouplissant (silicone). Appliquez la résine dans les quelques heures qui suivent la préparation. Après ponçage à l'eau, l'eau de rinçage doit s'étaler sans perler (les perles indiquent une contamination). Si l'eau de rinçage forme des gouttes/perles, nettoyez et séchez puis répétez l'opération. Voir Préparation de la surface finale, **page 28.**
Durcisseur a viré au rouge après plusieurs années de stockage.	L'humidité en contact avec dur-cisseur et conteneurs en métal	La couleur rouge est une condition normale. Il n'affectera pas la manipulation d'époxy ou sa solidité. Évitez d'utiliser un durcisseur pour le revêtement clair ou zones exposées où la couleur n'est pas désirée
Contactez Wessex Resins & Adhesives ou votre distributeur local pour toute assistance tech-nique supplémentaire.		

7. LES PRODUITS

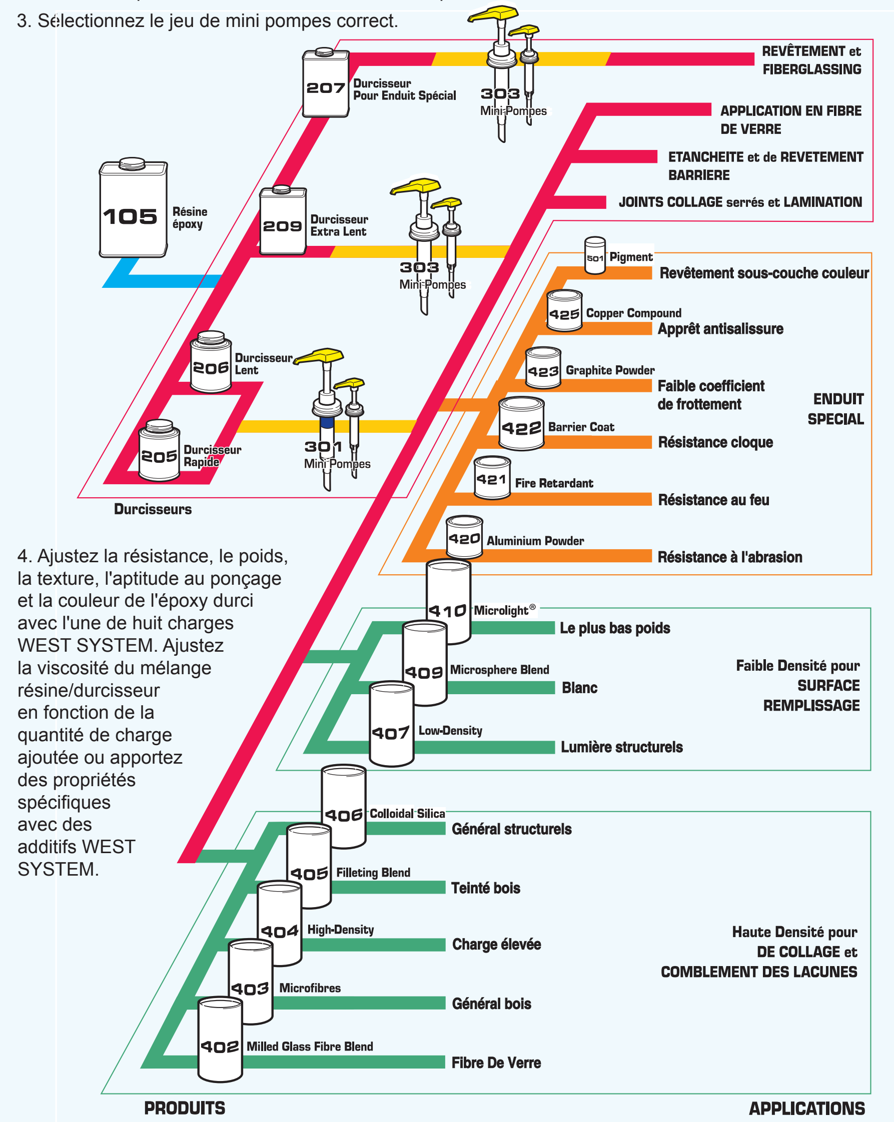
L'époxy WEST SYSTEM durcit à la température ambiante en un plastique solide de haute résistance, en mélangeant des proportions spécifiques de résine époxy et de durcisseur liquides.

En vous inspirant de la méthode des « livres de cuisine », vous pouvez adapter les caractéristiques de manipulation et les propriétés physiques de l'époxy durci à vos conditions de travail, et aux applications particulières de collage de votre projet.

1. Commencez avec la résine époxy 105, ingrédient de base de tous les composés époxy WEST SYSTEM.

2. Contrôlez le temps de durcissement ou ajustez la température de travail ou le temps de travail requis avec l'un des quatre durcisseurs WEST SYSTEM spécialement formulés.

3. Sélectionnez le jeu de mini pompes correct.



4. Ajustez la résistance, le poids, la texture, l'aptitude au ponçage et la couleur de l'époxy durci avec l'une de huit charges WEST SYSTEM. Ajustez la viscosité du mélange résine/durcisseur en fonction de la quantité de charge ajoutée ou apportez des propriétés spécifiques avec des additifs WEST SYSTEM.

8. GUIDE DES PRODUITS

8.1 RESINE ET DURCISSEURS WEST SYSTEM



105 Epoxy Resin® (Résine époxy)

La résine 105 est le matériau de base de la famille WEST SYSTEM, à partir duquel tous les composants WEST SYSTEM sont élaborés. Cette résine est un époxy liquide transparent, jaune pâle, de faible viscosité qui, lorsqu'elle est mélangée à l'un des durcisseurs WEST SYSTEM, est formulée pour imprégner les fibres du bois, les fibres de verre et une variété de métaux. Elle peut durcir dans une large gamme de températures pour former un solide très résistant avec une excellente résistance à l'humidité.

Un adhésif excellent, l'époxy WEST SYSTEM comble les trous et remplit les creux lorsqu'il est modifié avec les charges WEST SYSTEM. Il peut être poncé et façonné une fois durci. Appliqué au rouleau, il possède d'excellentes caractéristiques d'étalement en couche mince grâce sa fluidité et sa capacité à s'étaler sans former d'« yeux de poissons ». Plusieurs couches d'une résine époxy 105 créent une barrière contre l'humidité supérieure et une base solide et durable pour les peintures et vernis. La résine 105 a un point d'éclair relativement élevé, ce qui rend son utilisation plus sûre que les polyesters. Elle ne dégage pas de fortes odeurs de solvants ni de vapeurs. Pour chaque taille de bidon de résine, il existe une taille de bidon de durcisseur et une taille de mini pompes correspondantes. Lors de l'achat de résine, de durcisseur et de mini pompes, assurez-vous que tous les bidons portent la même lettre correspondant au même conditionnement (ex. A, B, C ou E).

205 Fast Hardener® (Durcisseur rapide)

Le durcisseur 205 est utilisé dans la plupart des situations pour obtenir un durcissement rapide qui produit un époxy dont les propriétés physiques se développent rapidement. Lorsqu'il est mélangé avec la résine 105, à proportion de cinq parts de résine pour une

part de durcisseur 205, le mélange durci résine/durcisseur produit un solide rigide, de haute résistance, présentant d'excellentes propriétés de cohésion et constituant une remarquable protection contre la vapeur d'eau assortie d'excellentes propriétés de collage et d'enduit.

Vie en Pot à 25 °C	10 à 15 minutes
Durcissement jusqu'à l'état solide à 21 °C	5 à 7 heures
Durcissement jusqu'à résistance maximale à 21 °C	5 à 7 jours
Température de travail minimale recommandée	5 °C
Pompes nécessaires	(rapport 5:1) 301, 306-25, 309

206 Slow Hardener® (Durcisseur lent)

Lorsque cet agent durcisseur faible viscosité est combiné à la résine 105, à proportion de cinq parts de résine pour une part de durcisseur 206, le mélange durci résine/durcisseur produit un solide rigide, de haute résistance, résistant à l'humidité et bénéficiant d'excellentes propriétés de collage et d'enduit. Il peut être utilisé pour prolonger les temps d'assemblage dans des conditions de travail idéales.

Vie en Pot à 25 °C	20 à 30 minutes
Durcissement jusqu'à l'état solide à 21 °C	9 à 12 heures
Durcissement jusqu'à résistance maximale à 21 °C	5 à 7 jours
Température de travail minimale recommandée	16°C
Pompes nécessaires	(rapport 5:1) 301, 306-25, 309

207 Special Coating Hardener™ (Durcisseur pour enduit spécial)

Le durcisseur pour enduit spécial 207 a été formulé pour être utilisé avec la résine 105 WEST SYSTEM pour des applications où une finition extrêmement transparente est souhaitée. Ce durcisseur offre d'excellentes propriétés d'adhésion pour les applications de collage. Il contient un inhibiteur d'ultraviolets qui protège le mélange 105/207 de la lumière du soleil. Toutefois, la surface d'époxy durci nécessite quand-même la protection UV à long terme d'une peinture marine de qualité ou d'un vernis à filtre anti-UV bi-composants.
Remarque : rapport 3:1 résine:durcisseur par volume

Vie en Pot à 25 °C	20 à 30 minutes
Durcissement jusqu'à l'état solide à 21 °C	9 à 12 heures
Durcissement jusqu'à résistance maximale à 21 °C	5 à 7 jours
Température de travail minimale recommandée	16°C
Pompes nécessaires	(rapport 3:1) 303, 306-23, 309-3

209 Extra Slow Hardener™ (Durcisseur extra lent)

Le durcisseur extra lent 209 a été formulé pour être utilisé avec la résine 105, pour des applications générales d'enduit et de collage dans des conditions extrêmement chaudes et/ou humides, ou bien lorsqu'un prolongement du temps de travail est désiré à température ambiante.

Le mélange 105/209 offre approximativement deux fois la vie en pot et le temps de travail par rapport au durcisseur lent 206, et une vie en pot appropriée jusqu'à 43 °C. Il forme un solide ambré clair avec de bonnes propriétés physiques et une bonne résistance à l'humidité

pour des applications de collage et d'enduit. ***Remarque : rapport 3:1 résine:durcisseur par volume***

Vie en Pot à 22 °C	50 à 70 minutes
Vie en Pot à 35 °C	20 à 30 minutes
Durcissement jusqu'à l'état solide à 22 °C	20 à 24 heures
Durcissement jusqu'à l'état solide à 35 °C	6 à 8 heures
Durcissement jusqu'à résistance maximale à 21 °C	5 à 9 jours
Température de travail minimale recommandée	18°C
Pompes nécessaires	(rapport 3:1) 303, 306-23, 309-3

8.2 DISTRIBUTEURS D'EPOXY

301 Mini Pumps (Mini Pompes)



Les mini pompes ont été développées pour une distribution précise et pratique de la résine 105 et des durcisseurs 205 et 206 WEST SYSTEM. Elles garantissent un dosage précis du mélange résine/durcisseur et éliminent tout le gâchis associé au dosage manuel. Les mini pompes se montent directement sur les bidons de résine et de durcisseur et sont calibrées pour fournir le rapport correct de 5 parts en poids de résine pour 1 part en poids de durcisseur à chaque pression de chaque pompe. Si la résine et le durcisseur sont continuellement utilisés, on peut laisser les pompes montées sur les bidons. Commandez les mini pompes 301A pour les bidons de type « A », 301B pour les bidons de type « B » ou 301C pour les bidons de type « C ». Une pression sur chaque pompe délivre environ 25 g de résine et 5 g de durcisseur.

Attention : ne pas utiliser avec les durcisseurs 207 et 209

303 Special Ratio Mini Pumps (mini pompes à rapport spécial)

Conçues pour les durcisseurs à application spéciale 207 et 209 WEST SYSTEM, elles se montent directement sur les bidons de résine et de durcisseur et ont été calibrées pour fournir le rapport correct de 3 parts en poids de résine pour 1 part en poids de durcisseur à chaque pression de chaque pompe. *Voir Dosage avec mini pompes, page 7.* Une pression sur chaque pompe délivre environ 25 g de résine et 8,5 g de durcisseur.

Attention : ne pas utiliser avec les durcisseurs 205 et 206

306-25 Metering Pump (Pompe doseuse)

Pour une mesure de grandes quantités de résine 105 et 205 ou 206 (5:1) durcisseurs. La pompe à 306-25 permettra de réduire le temps de mélange et des déchets sur les grands projets. Une poignée de transport vous permet de déplacer la pompe où le travail est. Les réservoirs contiennent environ 3,75 litres de résine, de durcisseur 900ml. La pompe distribue environ 15g de résine / durcisseur par coup de pompe (500g par minute). Peut être converti en un ratio de 3:1.

306-23 Metering Pump (Pompe doseuse)

Similaire aux pompes doseuses décrites précédemment. Conçue pour la résine 105 et les durcisseurs extra lents 207 ou 209 (ratio 3:1). Peut être converti en un ration de 5:1.

306-K235 Rebuild Kit (Kit de réparation)

Pour 306 à 25 (05:01) ratio et 306-23 (03:01) Pompes ratio. Comprend des phoques, des boules, joints, ressorts, Haut-lieu des tubes avec embouts et de nouveaux réservoirs de résine et le durcisseur avec couvercles.

306-K et Kits Reconstruire 306-3K: pour ancien modèle 306 (seul corps) pompes de distribution.

309 High-Capacity Gear Pump (Pompe mécanique à haute capacité)

Développée et fabriquée par Gougeon Brothers. Les particuliers comme les professionnels apprécieront l'efficacité de cette pompe. La rotation continue de la manivelle permet de délivrer le mélange résine/durcisseur à raison de 500 g environ par minute. De plus petites quantités peuvent être délivrées en tournant partiellement la manivelle. Un robinet d'arrêt élimine les pertes de résine et de durcisseur et les fuites au niveau des verseurs. Les réservoirs en acier inoxydable contiennent 10 kg de résine et 5 kg de durcisseur. Egalement disponible avec la configuration rapport spécial 309-3 pour utilisation avec les durcisseurs 207 et 209. La poignée pratique le rend facile à transporter la pompe à droite là où c'est nécessaire.

309-3 High-Capacity Gear Pump (Pompe mécanique à haute capacité)

Semblable à 309 pompe à engrenages haute capacité décrite ci-dessus. Pour le comptage résine 105 et 207 ou 209 revêtement spécial Durcisseurs extra lent (ratio 3:1).



8.3 PACKS DE REPARATION ET PACKS DE

RESINE

101 Mini Pack (Kit de réparation)

Contient une sélection de différents produits pour effectuer des petites réparations autour du bateau, en atelier ou à la maison. Liste du contenu du KIT 101 : résine 105 (250 g) - durcisseur 205 (50 g) - charges 403 et 407 - des seringues de distribution, des outils d'application, des gants et des instructions.

104 Junior Pack (Pack petit modèle)

Pack de 600 g d'époxy WEST SYSTEM (105/205).

105-K Glass Fibre Boat Repair Kit (Kit De Reparation De La Fibre De Verre)

Ce kit comprend tout le matériel nécessaire pour compléter une gamme de réparations de bateaux en fibre de verre. Contenance du kit: 250g de Résine 105; 50g de Durcisseur 205; 1m x 125mm de de tissu biaxial 450g/m²; 1m x 75mm de tissu de verre 175g/m² ; 1m x 100mm de tissu d'arrachage; 1 pot de charge 402; 1 pot de microsphères 409; 2 paires de gants; 1 Bâton de mélange réutilisable; 3 pots de mélange; 2 Pinceaux; 2 Seringues; Instructions et CD.

8.4 EPOXY SPÉCIALISÉ



G/Flex® Epoxy

Colle époxy bi composant polyvalente pour le collage étanche permanent de la fibre de verre, céramique, métaux, plastiques, bois et tissus. Formulée pour créer des liens structurels qui absorbent les stress d'expansion, coups et vibrations. Facile à utiliser, rapport de mélange 1:1. Le temps de travail est de 45min et la durée de vie en pot de 75 min à température ambiante. Durcissement en 3-4h et possibilité de le travailler après 7-10h

Disponible en deux contenances.

650 Epoxy est un appareil polyvalent facilement modifié liquide.

655 Adhésif Epoxy est est un époxy pré-épaissi d'application facile.

G/flex 650 Epoxy

650-8 resin 118ml/durcisseur 118ml. **650-32** resin 500ml/durcisseur 500ml. De plus grandes tailles sont disponibles.

650-K kit contient 118ml G/flex 650 Résine, 118ml G/flex 650 durcisseur, 2 bâtons de mélange réutilisables, 2 seringues 12 cc, 4g charge adhésif, 4 tasses de mélange, 1 paire de gants en néoprène jetables, 4 éponges nettoyantes à l'alcool et les instructions de manutention et de réparation.

G/flex 655 adhésif époxy

655-K kit contient: 125ml G/flex 655 Résine, 125ml G/flex 655 Durcisseur (250ml mélange époxy), 2 bâtons de mélange réutilisables, 4 éponges nettoyantes à l'alcool, 1 paire de gants en néoprène jetables, 10 palettes de mélange et les instructions de manutention et de réparation.

Six10® Adhésif époxyde

Colle époxy bi composant en format pratique. Permanente, étanche, pour les collages structurels ou les rebouchages. Adhère au bois, au métal, à la fibre de verre et au béton. Permet un dosage correct grâce à sa buse mélangeuse. A utiliser avec un pistolet standard. Temps de travail de 45 min à 21°C. Durcissement en 5-6 heures. Durcissement complet en 24h. Contient 190 ml de résine et le durcisseur.

Des mélangeurs statiques Extra 600 sont disponibles.

G/5® Five-Minute Adhesive (Adhésif 5 Minutes)

Système résine/durcisseur bi-composant à séchage rapide, facile d'utilisation. Idéal pour les réparations rapides et le collage général sur le bateau, à la maison, dans l'atelier ou au garage. Il peut être appliqué de façon ponctuelle pour maintenir en place des éléments pendant le collage avec l'époxy WEST SYSTEM. Adhère à la plupart des surfaces préparées, y compris le bois, les fibres de verre et la plupart des métaux. Durcit en 4 à 5 minutes.

8.5 PACKS WEST SYSTEM

Les résines et durcisseurs WEST SYSTEM sont disponibles en packs de tailles diverses.

TAILLE DU PACK	QUANTITE DE RESINE	QUANTITE DE DUR-CISSEUR	QUANTITE DE MELANGE
Junior	500g	100g	600g
A	1kg	200g	1.2kg
B	5kg	1kg	6kg
C	25kg	5kg	30kg
E	225kg	45kg	270kg



Stockage/durée de conservation

Conservez à température ambiante. Gardez les bidons fermés pour éviter la contamination. S'ils sont correctement stockés, la résine et les durcisseurs restent utilisables pendant plusieurs années. Après un certain temps, la résine 105 s'épaissit légèrement et demandera donc plus d'attention pour le mélange. Les durcisseurs peuvent s'assombrir avec l'âge, mais leurs propriétés physiques ne sont pas affectées par la couleur. Les mini pompes peuvent être laissées dans les bidons durant le stockage. Après un long stockage, il est bon de vérifier l'exactitude de dosage des pompes et de mélanger un petit échantillon test pour s'assurer du parfait durcissement. Les cycles de congélation/décongélation durant le stockage peuvent causer une cristallisation de la résine 105. *Voir Stockage à basses températures, page 33.*

8.6 CHARGES



CHARGES POUR ADHESIFS

402 Mélange de fibre de verre broyé

Une haute densité de remplissage mixte constitué de verre hachée en vrac et d'autres charges, destiné aux petits demi réparations structurales, vides de remplissage, ou de petits dommages d'impact échelle pour les stratifiés de fibre de verre. Les réparations finies sont incroyablement solide, résistant et élastique. Lorsque mélangé avec de l'époxy WEST SYSTEM à un ratio d'environ 25% en poids, le résultat est une pâte épaisse qui peut être soigneusement pointillée en place avec un pinceau et peut être maintenue en place avec du ruban adhésif en PVC ou en tissu d'arrachage pour donner une finition lisse à la réparation. Les utilisations typiques incluent la réparation de creux profonds causés par l'osmose, des dommages sur le gouvernail d'un dériveur, d'un voilier ou des impacts sur les coins des petits mais aussi la réparation sur des petits voiliers.

403 Microfibres

Un mélange de fibres de coton cellulosiques utilisées comme additif épaississant pour les applications de collage. L'époxy épaissi avec des microfibres possède une bonne capacité d'imprégnation du substrat et d'excellentes propriétés de comblement. Ajoutez 4 à 16% en poids de 403 au mélange époxy WEST SYSTEM. Couleur : blanc cassé.

404 High-Density Filler (Charge de haute densité)

Charge développée pour maximiser la résistance d'adhésion pour le collage d'équipements lorsque des charges cycliques élevées sont anticipées. Peut aussi être utilisée pour créer des congés et combler les vides. Peut être ajoutée au mélange résine/durcisseur à raison de 35 à 60% en poids, selon la viscosité recherchée. Couleur : blanc cassé.

405 Filleting Blend (Mélange pour congés)

Composé d'un mélange de fibres cellulosiques et d'autres charges utilisées pour la formation de congés quand une finition naturelle est recherchée. Une teinture à base d'eau ou d'alcool peut être ajoutée pour modifier la couleur. Ajoutez 15 à 25% en poids au mélange époxy. Couleur : marron clair.

406 Colloidal Silica (Silice colloïdale)

Additif épaississant d'usage général utilisé pour le collage, le comblement des vides et les congés. Peut servir à éviter que l'époxy ne coule le long des surfaces verticales ou situées au plafond, et pour contrôler la viscosité de l'époxy. Souvent utilisée en combinaison avec d'autres charges pour contrôler les caractéristiques de travail d'un mélange époxy, par exemple pour améliorer la consistance des composants de profilage. Ajoutez 3 à 8% en poids au mélange résine/durcisseur. Couleur : blanc cassé.

CHARGES D'ENDUITS

407 Low-density Filler (Charge de faible densité)

Une charge mélangée à base de microbilles utilisée pour fabriquer des mastics de profilage faciles à poncer tout en restant résistants sur une base comparative résistance/poids. Ajoutez 20 à 40% en poids au mélange époxy WEST SYSTEM. Devient brun-rouge foncé en durcissant.

409 Mélange de microsphères

D'un blanc pur, à base de billes de verre creuses, les microsphères 409 permettent de faire des enduits plus légers. Lorsque la charge est mélangée avec l'époxy WEST SYSTEM à un ratio de 10% à 25% en poids, il crée une pâte lisse et crémeuse pour le remplissage et le carénage en fibre de verre sur les réparations. L'époxy durci/remplissage est très facile à poncer. Grâce à sa couleur blanche, l'époxy sera facilement camouflé par la peinture ou le gelcoat, mais il doit néanmoins être protégé par des couches supplémentaires d'époxy s'il est utilisé en-dessous de la ligne de flottaison.

410 Microlight®

Une charge de faible densité idéale pour créer un composant de profilage léger, facile à manipuler et particulièrement adapté pour le profilage de grandes surfaces. Microlight™ s'incorpore facilement au mélange époxy par ajouts de 7 à 16% en poids. Elle est plus facile à poncer que n'importe quel autre système chargé. Le mélange permet d'empenner un bord fin et s'avère plus économique que les autres charges. Cette charge n'est pas recommandée pour les applications à hautes températures et ne doit pas être recouverte de couleurs foncées. Devient marron clair en durcissant.

CHARGES POUR ADHÉSIF VS CHARGES D'ENDUITS

Les charges sont utilisées pour épaissir la base de résine / durcisseur mélange pour des applications spécifiques. Chaque remplissage possède un ensemble unique de caractéristiques physiques, mais ils peuvent généralement être classés soit comme adhésif (haute densité) ou Carénage (faible densité).

Les charges d'adhésifs permettent de travailler sur un plastique dur et difficile à poncer. Ils sont utiles dans les applications structurales telles que le collage, le remplissage et le profilage.

Les charges d'enduits permettent de traiter un matériau léger et facilement ponçable, généralement utilisé pour les applications en surface ou de retouche, tel que la mise en forme, le remplissage ou le carénage. Combler toutes les surfaces carénées avec de l'époxy avant de peintre.

8.7 ADDITIFS

Additifs pour enduits à propriétés spéciales

Les additifs sont mélangés avec l'époxy pour modifier ses propriétés physiques lorsqu'il est utilisé comme enduit. Les additifs peuvent être utilisés pour modifier la couleur ou la résistance à l'abrasion ou à l'humidité de l'époxy durci.

420 Aluminium Powder (Poudre d'aluminium)

Ajoutez entre 5 et 10% en volume pour offrir une protection contre les rayons ultraviolets dans les zones qui ne sont pas protégées par un autre enduit et comme base aux travaux de peinture à suivre. Augmente nettement la dureté de la surface enduite.

421 Fire Retardant (Ignifuge)

Une fine poudre blanche ajoutée à l'époxy aux proportions 1:1 en poids. Le matériau durci est une composition ignifuge utilisée dans la salle des moteur et la cuisine. Augmente considérablement la viscosité de l'époxy. La composition doit être appliquée à la truelle ou à la raclette.

422 Barrier Coat Additive™ (Additif pour les couches de protection)

Mélange spécialement conçu pour améliorer l'efficacité de la protection contre l'humidité de l'époxy WEST SYSTEM et pour combattre l'osmose. Un excellent additif procurant une couche de protection afin d'éviter les cloques du gelcoat. Augmente aussi la résistance à l'abrasion de l'époxy. Ajoutez 20 à 25% en poids de 422 au mélange époxy.

423 Graphite Powder (Poudre graphite)

Une fine poudre noire ajoutée à l'époxy WEST SYSTEM (10% en volume) pour donner un enduit extérieur à faible friction offrant une meilleure résistance aux rayures, une plus grande durabilité et une résistance à l'environnement marin. L'époxy/graphite est habituellement utilisé comme enduit sur les empennages et les dérives, ou encore sur la carène des bateaux de course remisés à sec. Le mélange époxy/graphite peut être aussi utilisé dans la construction de pont en teck pour simuler l'allure des jointures traditionnelles et protéger la résine de la lumière du soleil.

425 Copper Compound (Composé de cuivre)

Peut être ajouté au mélange époxy pour donner une couche de base pour la peinture anti-salissure conventionnelle. Lorsqu'il est ajouté à l'époxy aux proportions de 80% en poids, la surface dure obtenue augmente la protection contre l'humidité, la résistance à l'abrasion et procure certaines propriétés antisalissure supplémentaires. Il est idéal pour enduire n'importe quel substrat qui sera en contact avec l'eau et peut être utilisé lorsqu'une surface plus dure est requise (ex. enduit de moules).

501/506 Colour Pigments (Pigments de couleur)

Peuvent être ajoutés à l'époxy pour apporter une couleur de base à un système de finition. Les surfaces colorées tendent à mettre en évidence les défauts et les imperfections. Les pigments doivent être ajoutés à raison de 3 à 5% en poids environ et seulement à la couche finale d'époxy, car la viscosité accrue du mélange compromet la pénétration de l'époxy et donc l'étanchéité des surfaces. Existe en blanc (501), noir (502), bleu (505) et gris (506).

8.8 EPISIZE™ MATERIAUX DE RENFORCEMENT



Matériaux de renforcement Episize™

Les matériaux de renforcement sont spécifiquement traités avec un agent de pontage amino-silane pour être utilisés avec les systèmes époxy. Associés avec l'époxy WEST SYSTEM, ils présentent une résistance au pelage, un module d'élasticité en flexion et des capacités de résistance à l'effort de traction et aux charges de compression considérablement supérieurs à ceux d'autres systèmes de finition chimiques, en particulier des matériaux de renforcement conçus pour le collage avec des résines au polyester.

Tous les matériaux de renforcement vendus sous l'appellation Episize sont élaborés suivant des directives rigoureuses de contrôle de la qualité. Les matériaux sont soumis périodiquement à des essais dans les locaux de Wessex Resins pour garantir que les matériaux sélectionnés pour des projets de construction ou de réparation satisfont aux normes les plus strictes.

740-746 Glass Fabrics (Tissus de verre)

Idéaux pour construire des stratifiés composites et réparer les structures en fibres de verre. Ils peuvent aussi constituer une couche résistant à l'abrasion pour les structures en bois. Une fois soigneusement imprégnés d'époxy WEST SYSTEM, les tissus les plus légers deviennent transparents, ce qui permet d'obtenir une finition bois naturel, incolore.

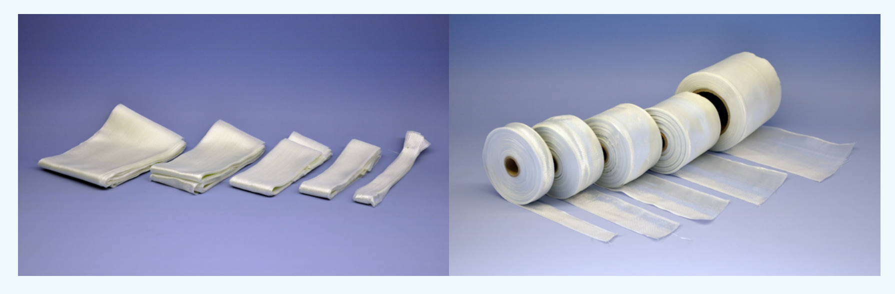
740 - 135g/m² Plaine Tissage tissu de verre 1000mm largeur
741 - 200g/m² Plaine Tissage tissu de verre 1000mm largeur
742 - 200g/m² Sergé Tissage tissu de verre 1200mm largeur
743 - 280g/m² Sergé Tissage tissu de verre 1000mm largeur
746 - 260g/m² tissé itinérant 1250mm largeur
Tous les tissus ci-dessus sont disponibles en 5m, 10m, 25m, longueur 50m et 100m

736-739 Biaxial Glass Fabrics (Tissus de verre biaxiaux)

Ces tissus sans ondulations combinent deux couches de fibres unidirectionnelles ±45° cousues ensemble avec un fil léger. On obtient ainsi un tissu biaxial doté de propriétés répétables et prévisibles.
736 - 300g/m² ± 45° biaxiale tissu de verre 1265mm largeur
738 - 600g/m² ± 45° biaxiale tissu de verre 1250mm largeur
739 - 450g/m² ± 45° biaxiale tissu de verre 1250mm largeur
Tous les tissus ci-dessus sont disponibles en 5m, 10m, 25m et 50m de longueurs

729-733 Glass Tape (Ruban de verre)

Les rubans de verre sont polyvalents et parfaits pour le renforcement des bouchains, des angles de coques et de ponts, et autres applications structurales semblables. Lorsqu'ils sont collés avec l'époxy WEST SYSTEM, ils confèrent une résistance supplémentaire à la tension permettant de combattre la formation de microfissures, et procurent une plus grande résistance à l'abrasion.
729A - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 25mm de large Longueur 10m
729B - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 25mm de large Rouleau 50m
730A - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 50mm de large Longueur 10m
730B - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 50mm de large Rouleau 50m
731A - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 75mm de large Longueur 10m
731B - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 75mm de large Rouleau 50m
732A - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 100mm de large Longueur 10m
732B - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 100mm de large Rouleau 50m
733A - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 150mm de large Longueur 10m
733B - 175g / m² Plaine Tissage de Verre ruban 150mm de large Rouleau 50m



727 Biaxial Glass Tape (Ruban de verre biaxial)

Existe en 125 mm de largeur et grammage de 450 g/m² ±45°. Augmente considérablement la résistance structurale quand un renforcement majeur est nécessaire.
727A - 450g/m² biaxiale de Verre ruban 125mm de large 5m Longueur
727B - 450g/m² biaxiale de Verre ruban 125mm de large 5m Rouleau

773-775 Peel Ply (Couche pelable)

Tissu finement tissé et traité avec un agent de démoulage auquel l'époxy n'adhère pas. Excellent pour l'arrachage et réduire le ponçage avant l'application d'une nouvelle couche d'époxy. Existe en rouleaux de 100 m et ruban de 50 et 100 mm de large.
773 - 83g/m² Plaine Tissage Couche pelable 500mm de large Rouleau 100m
774 - 83g/m² Plaine Tissage Couche pelable 1000mm de large
Disponibles en 5m, 10m, 25m, longueur 50m et 100m
775 - 83g/m² Plaine Tissage Couche pelable 1250mm de large
Disponibles en 5m, 10m, 25m, longueur 50m et 100m
776-50 - 83g/m² Plaine Tissage Couche pelable 50mm de large Rouleau 100m
776-100 - 83g/m² Plaine Tissage Couche pelable 100mm de large Rouleau 100m

8.9 OUTILS D'APPLICATION



Outil réutilisable

L'époxy n'adhère pas à beaucoup d'outils en plastique. C'est parce le plastique a une surface lisse; sa texture ne permet pas à l'époxy d'accrocher. Une fois l'époxy durci, il suffit donc de tordre l'outil en plastique pour le libérer. Les doses fines sont d'ailleurs plus faciles à extraire que les doses épaisses. A l'usage, les outils seront éraflés et égratignés; il sera donc plus difficile d'en extraire l'époxy durci.

790 180mm Foam Roller Cover (Rouleau mousse 180 mm)

Rouleau en mousse de 180 mm de largeur, 45 mm de diamètre.

791 180mm Roller Frame (Monture de rouleau 180 mm)

Monture de rouleau de 180 mm de largeur conçu pour le rouleau 790.

800 75mm Foam Roller Cover (Rouleau mousse 75 mm)

Rouleau en mousse de 75 mm de largeur. Idéal pour enduire les endroits exigus.

801 75mm Roller Frame (Monture de rouleau 75 mm)

Montures réutilisables de 75 mm de largeur pour rouleaux 800.

802 Roller Pan (Bac pour rouleau)

Bac en plastique souple duquel on peut détacher l'époxy une fois durci, et qui peut donc être réutilisé. Elimine les garnitures.

803 Glue Application Brushes (Pinceaux à colle)

Pinceaux à manche en bois pratiques et jetables. Utilisés pour de nombreuses applications de collage et d'enduit.

804 Reuseable Mixing Sticks (Bâtons de mélange réutilisables)

Bâtons utilisés pour le mélange de la résine, et pour mettre en forme les joints congés à l'aide de son bout arrondi. Leur extrémité biseautée permet d'atteindre les coins des pots de mélange. Peuvent être réutilisés.

804B Wooden Stirrers (Agitateurs en bois)

Agitateurs en bois à bords carrés de 300 x 27 mm pour assurer un mélange intime quand de forts pourcentages de charges sont incorporés à l'époxy. Ces agitateurs robustes et durables sont idéaux pour racler l'excédent d'époxy à la surface.

805 Graduated Mixing Pot (Pot de mélange gradué)

Pots de mélange résistants et réutilisables de 800 ml à graduations de 50 ml. Une fois durci, l'époxy solide s'en détache facilement.

807 Syringes (Seringues)

Seringues réutilisables pouvant être remplies d'époxy pour l'injecter dans les zones difficiles d'accès. Idéales pour le collage d'équipements et la réparation des contreplaqués. Capacités disponibles : 10 et 50 ml.

808 Plastic Squeegees (Raclettes flexibles en plastique)

Raclettes flexibles, légères et réutilisables pour profilage et comblement. Double face, 90 x 150 mm.

809 Notched Spreaders (Spatules crantées)

Spatules légères et réutilisables de 110 x 110 mm avec crans de 3, 4 et 6 mm sur trois côtés pour une application rapide à vitesse constante de l'époxy modifié. Utiles pour stratifier de grands panneaux.

811 Paddle Rollers (Rouleaux à pales)

Rouleaux rigides en aluminium pour imprégnation parfaite des tissus avec l'époxy. Longueurs disponibles : 50 et 150 mm avec un diamètre de 22 mm.

817 Finishing Brush (Pinceau de finition)

Pinceau de qualité pour application de vernis et de peinture. Largeurs disponibles : 25 et 50 mm.

818 Laminating Brush (Pinceau pour stratifiés)

Pinceau à poils durs de qualité pour application de l'époxy sur des surfaces stratifiées et pour consolider le tissu. Disponible en largeur 50mm.

820 Resin Removing Cream (Crème nettoyante pour résine)

Formulée pour éliminer l'époxy non durci sur la peau. Disponible en distributeurs de 250 et en pots en plastique de 1 kg.

831 Barrier Cream (Crème protectrice pour la peau)

Aérosol contenant une crème protectrice multi-usage, non-irritante, qui possède des ingrédients bactéricides spéciaux destinés à minimiser les risques d'infection. Protège des résines, huiles, graisses et essences de pétrole.

832 Disposable Gloves (Gants jetables)

Légers et sans coutures, ces gants jetables vous protègent des produits chimiques. Apportent une excellente protection tout en conservant une bonne sensation et une bonne dextérité. Label CE.

834 Reusable Gloves (Gants réutilisables)

Gants en caoutchouc résistants, offrant une bonne résistance aux déchirures et à l'abrasion. Etanches aux liquides. Réutilisables. Label CE.

850 Cleaning Solvent (Solvant nettoyante)

Solvant de nettoyage spécialement conçu pour enlever les résidus d'époxy non polymérisé sur les outils, les supports et dans l'atelier. Excellent également pour enlever les contaminations sur les surfaces époxy durcies.

855 Cleaning Solution (Solution nettoyant)

Solution nettoyante simple et sans risque, mise au point pour éliminer l'époxy non-durci des outils, établis, min pompes, etc. Peut aussi servir à éliminer les voiles d'amine.



875 Scarffer® (Machine de découpe pour enture)

Cet outil exceptionnel conçu par Gougeon Brothers pour la découpe précise de jointures biseautées dans les contreplaqués d'une épaisseur maximale de 9 mm. Se fixe sur la plupart des scies circulaires et s'enlève facilement.

882 Vaccum Bagging Kit (Kit de mise sous vide)

Kit complet de départ pour réparations à température ambiante et petits projets de stratification jusqu'à 1,2 m². Ce kit comprend : Générateur de vide à venturi (avec un silencieux en bronze), Cuvettes à vide (3), Tube à vide de 6 mm D.I. (3 m), Vacuomètre, Raccord en « T » à barbelures (2), Tissu d'arrachage (1,4 m²), Tissu perméable (1,4 m²), Poche à vide (1,4 m²), Mastic pour poche à vide (7,5 m), Mode d'emploi, 002-150 VACCUM

BAGGING TECHNIQUES (Techniques de mise sous vide).

Le générateur Venturi crée plus de 65 kPa de vide (0,065 MPa) et est conçu pour fonctionner à partir de compresseurs d'air d'atelier classiques délivrant au moins 0,42 MPa. Les spécifications de certains articles peuvent varier.



Ensachage sous vide.

Système de serrage utilisé pour laminer une large gamme de tissus, matériaux de base et les placages. Il utilise la pression atmosphérique pour offrir la même pression de serrage sur toute la surface d'une pièce composite ou de réparation. Par laminage sur les moules simples, composites peuvent être moulés dans un large éventail de formes fonctionnelles.

8.10 PUBLICATIONS D'UTILISATION



002 The Gougeon Brothers on Boat Construction (Construction navale par Gougeon Brothers) (en anglais)

Cet ouvrage est indispensable pour tous ceux qui construisent un bateau ou travaillent avec le bois et l'époxy WEST SYSTEM. Comprend de longs chapitres sur les techniques de construction composite, les matériaux, le traçage, les précautions d'emploi et les outils, ainsi que de nombreuses illustrations, schémas et photographies. Couverture rigide – 406 pages.

002-550 Fiberglass Boat Repair & Maintenance (Réparation et entretien des bateaux en fibres de verres) (en français et en anglais)

Un guide complet de réparation des bateaux en fibres de verre avec l'époxy WEST SYSTEM. Comprend des instructions détaillées sur le renforcement structural, les réparations sur le pont et la coque, l'installation d'équipements, les réparations de la quille et l'installation de pont en teck. Couverture souple – 75 pages.

002-970 Wooden Boat Restoration & Repair (Rénovation et réparation de bateaux en bois) (en français et en anglais)

Guide illustré de rénovation de la structure, amélioration de l'apparence, réduction de l'entretien et prolongement de la vie des bateaux en bois avec l'époxy WEST SYSTEM. Comprend des informations sur la réparation de la pourriture sèche, des structures, des planches de la coque et du pont, l'installation d'équipements avec l'époxy et les enduits protecteurs. Couverture souple – 76 pages.

002-650 Gelcoat Blisters – A Guide to Osmosis Repair (Cloques de gelcoat – Guide de réparation de l'osmose) (en anglais)

Guide de réparation et de prévention du cloquage du gelcoat sur les bateaux en fibres de verre avec l'époxy WEST SYSTEM. Comprend une analyse des facteurs contribuant à la formation de cloques et des instructions pas-à-pas pour la préparation, le séchage, la réparation et l'application d'enduit de protection contre l'humidité. Couverture souple – 22 pages.

002-150 Vaccum Bagging Techniques (Techniques de mise sous vide) (en anglais)

Guide par étape de la stratification sous vide, une technique utilisée pour amalgamer le bois, les matériaux noyaux et les composites synthétiques collés avec l'époxy WEST SYSTEM. Passe en revue les théories, moules, matériels et techniques utilisés pour construire des structures composites. Couverture souple – 52 pages.

002-740 Final Fairing & Finishing (Profilage final et finition) (en anglais)

Cet ouvrage présente des techniques pour le profilage des surfaces en bois, fibres de verre et métal. Comprend des outils de profilage, des matériaux et un guide général des enduits de finition. Couverture souple – 29 pages.

8.11 VIDÉOS DE FORMATION

002-894 Fiberglass Repair With WEST SYSTEM Brand epoxy (Réparation des fibres de verre avec l'époxy WEST SYSTEM) (en anglais)

Guide des réparations structurales des bateaux en fibres de verre. Couvre les réparations de panneaux avec ou sans matériaux d'âmes et l'application de gelcoat sur les réparations époxy. VHS – 20 minutes.

002-896 Gelcoat Blister Repair with WEST SYSTEM Brand Epoxy (Réparation des cloques de gelcoat avec l'époxy WEST SYSTEM) (en anglais)

Guide de réparation et de prévention des cloques de gelcoat sur les bateaux en fibres de verre. Comprend une analyse des facteurs contribuant à la formation de cloques et les étapes de préparation, séchage, réparation et application de couches de protection contre l'humidité. VHS – 16 minutes.

8.12 DVD D'INSTRUCTION

002-898 époxy WEST SYSTEM How-To DVD

Une compilation de trois vidéos d'instruction démontrant la manipulation de base et avancées techniques de réparation époxy.

Techniques-Un guide pour connaître les bases de l'application et de l'utilisation des produits époxy West System. Procédures de sécurité, et guide pour le collage, le carénage et le revêtement.

Réparation de fibre de verre avec des époxy WEST SYSTEM-Utiliser l'époxy WEST SYSTEM pour effectuer des réparations structurales sur des bateaux en fibre de verre, y compris les réparations aux coques évidées et non évidées et comment appliquer le gelcoat sur les réparations époxy.

Réparation Blister gelcoat avec l'époxy WEST SYSTEM-Un guide pour la réparation et la prévention des cloques de gelcoat sur les bateaux en fibre de verre. Analyser les causes de la formation de cloques, la préparation et le séchage des coques en fibre de verre, et de la réparation et de revêtement pour la protection de l'humidité à l'époxy WEST SYSTEM.

Des menus interactifs permettent une navigation aisée à travers ces sujets. DVD-59 minutes.

DISTRIBUTEURS DE PRODUITS WEST SYSTEM

CROATIE & SERBIE
Yacht Center Adriatic d.o.o.
Tel: +385 1 56 16 306
Email: info@yachtcenter.hr

DENEMARK
H F Industri & Marine
Tel: +45 62 201312, Fax: +45 62 201477
Email: info@hfmarine.dk

EGYPTE
MAPSO
Tel: +202 6984 777, Fax: +202 6990 780
Email: mapso@mapso.com

ESTONIE
Bang & Bonsomer Estonia
Tel: +372 6580000, Fax: +372 6580001
Email: office@bangbonsomer.ee

FINLANDE
Bang & Bonsomer Oy
Tel: +358 9681081, Fax: +358 96924174
Email: reinforced.plastics@bangbonsomer.fi

FRANCE
AGL Marine
Tel: +33(0)493906011, Fax: +33(0)493477468
Email: aglmarine@agl-marine.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND
M.u.H. von der Linden GmbH
Tel:+49(0)281338300, Fax:+49(0)2813383030
Email: service@vonderlinden.de

GRECE
Delos Co Ltd
Tel: +30 22990-41056, Fax: +30 22990-41059
Email: info@delos.gr

HOLLANDE, BELGIQUE & LUXEMBOURG
Epifanes/W.Heeren & Zoon B.V.
Tel: +31 297 360366, Fax: +31 297 342078
Email: info@epifanes.nl

HONGRIE
Waterlife Bt.
Tel: +36-30-350-1255
Email: info@waterlife.hu

INDE
Sailing Stuff
Tel: +91 9820033780, Fax: +91 (22) 22876355
Email: info@sailingstuff.in

ISRAEL
Atlantis Marine Ltd
Tel: +972 3 5227978, Fax: +972 50 269449
Email: atlantis@inter.net.il

ITALIE
WS Marine S.r.L.
Tel: +393450062582
Email: l.camoirano@gmail.com

LETTONIE
Bang & Bonsomer Latvia.
Tel: +37167320320, Fax: +37167320163
Email: bangbonslatvia@bangbonsomer.lv

LIBAN
Bardawil & Co.
Tel: +96 11 894566, Fax: +96 11 884187
Email: bardawil@bardawil.com.lb

LITUANIE
Bang & Bonsomer UAB.
Tel: +370 5 2622887, Fax: +370 5 2617251
Email: office@bangbonsomer.lt

MALTA
Epoxy Resins Tech. Ltd
Tel: +356 27 220145, Fax: +356 27 017426
Email: astrid2@onvol.net

NORVEGE
WEST SYSTEM Norge A/S
Tel: +47 22233500, Fax: +47 22180604
Email: firmapost@westsystem.no

POLOGNE
CMS Co. Ltd.
Tel: +48 (91)4314300, Fax: +48 (91)4314300
Email: info@farbyjachtowe.pl

PORTUGAL
INMARTEC, LDA.
Tel: +351(256)758491, Fax: +351(256)751350
Email: fernando.santos@inmartec.pt

REPUBLIQUE D'IRLANDE
Waller & Wickham
Tel: +353 1 8392330, Fax: +353 1 8392362
Email: info@wallerwickham.ie

AFRIQUE DU SUD
Harveys Composites
Tel: +27 11 230 5300, Fax: +27 11 397 8206
Email: mike.allen@harveyscomposites.co.za

ESPAGNE
Pinmar SL
Tel: +34 971 713744, Fax: +34 971 718143
Email: pinmar@pinmar.com
Barcelona Office:
Tel: 34 932 214454, Fax: 34 932 214160
Email: pinmar@pinmar.com

SUEDE
HF Marin Sweden,

TURQUIE
A.R.C. AHSAP RECINE CAM ELYAF LTD. STI.
Tel: +90 216 493 6227, Fax: +90 216 493 6228
Email: arcpazarlama@antnet.net.tr

EMIRATS ARABES UNIS
Marine & Elect. Supplies Co. LLC
Tel: +971 2 6734 900, Fax: +971 2 6730 070
Email: mescoauh@emirates.net.ae

UKRAINE
UA-Marine Ltd
Tel: +380(512)580540, Fax: +380(512)580540
Email: info@ua-marine.com.ua







L'époxy WEST SYSTEM est fabriqué au Royaume-Uni sous licence de Goujeon Brothers Inc., par:

Wessex Resins & Adhesives
Cupernham House, Cupernham Lane,
Romsey, Hampshire, SO51 7LF

Téléphone:	+44 (0) 1794 521111
Facsimilé:	+44 (0) 1794 521271
email:	information@wessex-resins.com
Web Site:	www.westsystem.co.uk
	www.wessex-resins.com